01	CONFORME RAT 127TC1/EGCE-2/12	FEV/2012	LA	SB/FF	JT
0	EMISSÃO INICIAL	JAN/2012	LA	SB/FF	JT
Rev.	Modificação	Data	Elaborado	Verificado	Aprovado

ESPECIALIDADE	AUTORES DOS DOCUMENTOS	CREA UF	APROVO
CANTEIRO DE OBRAS	MÁRIO ALOISIO	0202361608	
TERRAPLENAGEM	LUIZ MARANHÃO	3402/D-PE	
PAVIMENTAÇÃO	LUIZ MARANHÃO	3402/D-PE	
SINALIZAÇÃO VIÁRIA	LUIZ MARANHÃO	3402/D-PE	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	LUIZ MARANHÃO	3402/D-PE	
DRENAGEM	LUIZ MARANHÃO	3402/D-PE	
SISTEMAS ELÉTRICOS	JORGE ADRIANO ITAPÁ SITONO	1875/P-PI	
SISTEMAS DE AUXILIOS VISUAIS A NAVEGAÇÃO	JORGE ADRIANO ITAPA SITONO	1875/P-PI	
PROJETO DE INTEFERÊNCIAS	MÁRIO ALOISIO	0202361608	
PROJETO DE ETAPEAMENTO	MÁRIO ALOISIO	0202361608	
ORÇAMENTAÇÃO E PLANEJAMENTO DAS OBRAS E SERVIÇOS	JOSÉ THEODÓZIO	41548/D-SP	

Consórcio

Coordenador de Projeto — CREA / UF	Autor do Proj. / Resp. Técnico — CREA / UF	Co-autor — CREA / UF
JOSÉ THEODÓZIO 41548 D/SP	LAEDSON BEZERRA 5623/D-PE	SAMANTHA BERENGUER 044263/D-PE FERNANDA FERREIRA 041378/D-PE
Coordenador do Contrato — CREA MÁRIO ALOISIO 0202361608	Coord. Adjunto Contrato — CREA/UF LAEDSON BEZERRA 5623/D-PE DANIELA MEDEIROS 38749/D-PE	Desenhista

Número	Conferido — CREA/UF	Escala	Data
TC Nº 0013-EG/2011/001	MÁRIO ALOÍSIO 0202361608		FEV/2012

Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

Sítio

AEROPORTO INTERNACIONAL DE SALVADOR DEPUTADO LUÍS EDUARDO MAGALHÃES – SALVADOR/ BA

Área do sítio

PÁTIO DE AERONAVES

Escala	Data	Desenhista
	FEV/2012	

Especialidade / Subespecialidade

GERAL

Fiscal do Projeto — CREA / UF
ANDREA LEAL 31.836-D / BA

Tipo / Especificação do documento

LOTE 08 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS/ ETE

Fiscal do Contrato — Rubrica
ANDREA LEAL
MATRÍCULA Nº 13.997-01

Tipo de obra: **REFORMA E AMPLIAÇÃO**

Classe geral do projeto: **PROJETO BÁSICO (LOTE 8)**

Gerente do Contrato — Rubrica
MARIA DOLORES T. CABALLAL REIS
MATRÍCULA Nº 10.360-63

Substitui a

Substituída por

Termo de Contrato Nº

TC Nº 0013-EG/2011/0015

Codificação

SV . 04 / 000 . 92 / 10522 / 01

INDICE

I. OBJETIVO

ESTE DOCUMENTO COMPÕE O TERMO DE REFERÊNCIA PARA A CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DAS OBRAS/ SERVIÇOS DE ENGENHARIA REFERENTES AO LOTE 8 - REFORMA E AMPLIAÇÃO DE PÁTIO DE ESTACIONAMENTO DE AERONAVES E DEMAIS OBRAS COMPLEMENTARES, DO AEROPORTO INTERNACIONAL LUIS EDUARDO MAGALHÃES/SBSV, integrante do Termo de Referência, objeto de licitação pública pautada na lei 8.666/93 e ratificada pela orientação da PRAI Nº. 03/2006 de 12/07/2006.

II. SERVIÇOS PRELIMINARES

II.I. SINALIZAÇÃO DA OBRA

II.I.II. PLACA DA OBRA (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

A placa de obra, cuja dimensão deverá ser de 3,00m x 2,00m, será em estrutura de madeira com chapa de aço pintada, conforme modelo padrão a ser fornecido pela FISCALIZAÇÃO. O local da instalação da placa deverá ser definido pela FISCALIZAÇÃO, devendo ser prevista toda a estrutura para a sustentação da placa.

Lei nº 5194/1966 - Art. 16 - Enquanto durar a execução de obras, instalações e serviços de qualquer natureza, é obrigatório a colocação e manutenção de placas visíveis e legíveis ao público, contendo o nome do autor e co-autores do projeto, em todos os seus aspectos técnicos e artísticos, assim como os dos responsáveis pela execução dos trabalhos (nome e endereço da empresa CONTRATADA, registro no CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia da região sob a qual esteja jurisdicionada a obra). A placa seguirá de acordo com o modelo abaixo. A placa terá as dimensões aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e pelo Manual de Placas do Ministério das Cidades – Governo Federal.

Para a aplicação da marca da INFRAERO, deverá ser observada esta Norma e o Manual de Placas de Obras do Ministério das Cidades – Governo Federal. Para a aplicação da marca do Governo Federal, deverá ser observado o contido no Manual de Identidade Visual fornecido pela SECOM, observando, inclusive, a questão do alinhamento e dimensões.

II.I.III. SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA (PLACAS DE SINALIZAÇÃO, CONES DE SINALIZAÇÃO E LUZ DE OBSTÁCULOS)

Todos os materiais necessários para a construção dos sistemas de sinalização serão fornecidos pela CONTRATADA. Todo e quaisquer locais e logradouros públicos deverão ser providos e protegidos por sinalização provisória durante todo o período em que os trabalhos persistirem.

A quantidade de placas, cones e luz de obstáculo a ser instalada em determinado local ou frente de serviço, deverá ser submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A sinalização luminosa de advertência deverá ser feita através de lâmpadas luminosas instaladas dentro de baldes plásticos vermelhos, fixados a cavaletes, tapumes ou cercas instaladas em vias de tráfego.

A distância entre dois sinalizadores contínuos não deve ultrapassar 10 m, e a ligação elétrica deverá ser em paralelo.

As placas e os cones de sinalização deverão ser executados de acordo com os modelos a seguir apresentados e serão, no caso das placas, constituídas de 2 modelos distintos, a saber:

- Tipo A, nº 1, compreendendo placas com desenhos, conforme ilustração anexa.
- Tipo A, nº 2, compreendendo placas com dizeres, conforme exemplos abaixo e ilustração anexa.

"Obras a 50m"

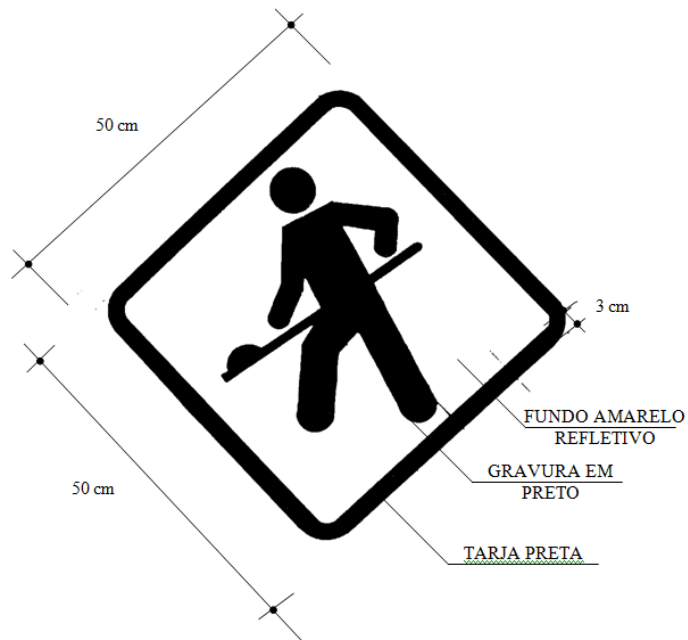
"Obras a 100m"

- Tipo B, compreendendo:

"Homens Trabalhando"

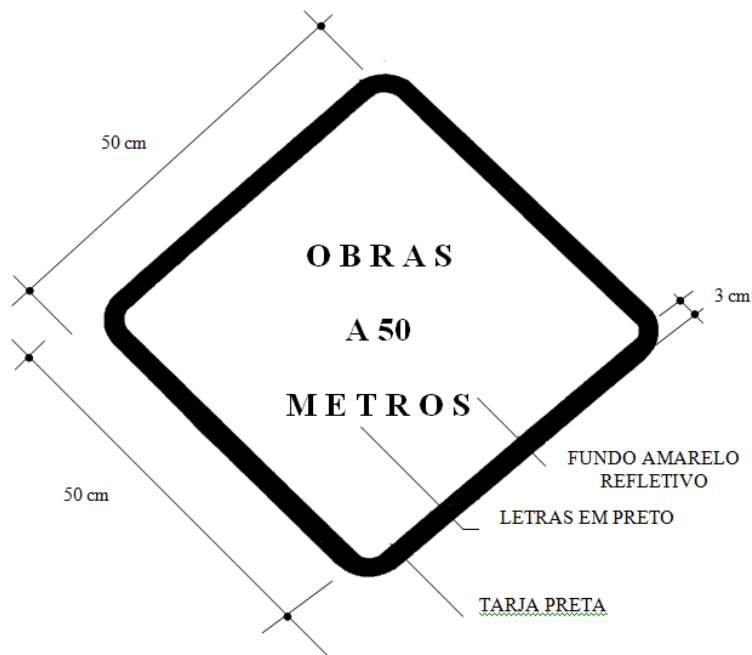
"Seta", indicadora de direção

"H O M E N S T R A B A L H A N D O"

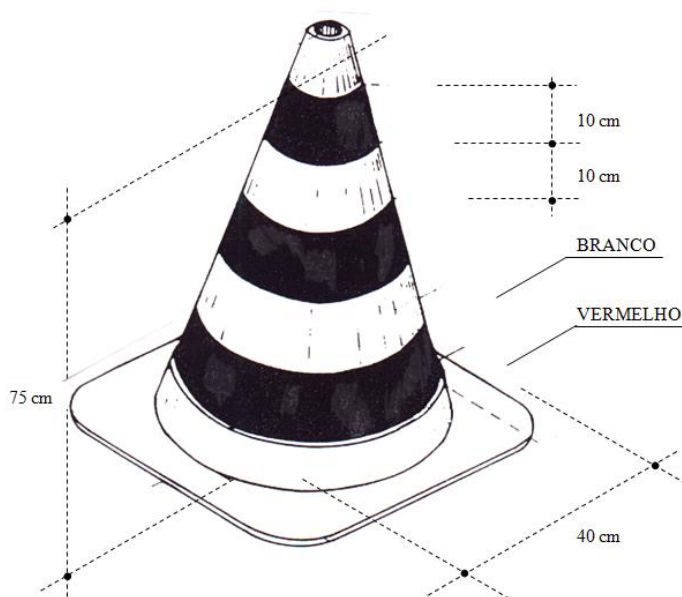
(T I P O "A" Nº 1)

OBS:

- Deverá ficar de no mínimo à 80 cm de altura do solo ao centro da placa.
- Será afixada em pedestal removível.

“P L A C A S D E A D V E R T Ê N C I A S”

(T I P O “A” Nº 2)

OBS:

- Deverá ficar de no mínimo à 80 cm de altura do solo ao centro da placa.
- Será afixada em pedestal removível.

“C O N E D E S I N A L I Z A Ç Ã O”

OBS.:

- As cores serão pintadas com tinta refletiva.

II.I.IV OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Para a operação e manutenção do canteiro de obras, deverão ser previstas as despesas mensais com materiais diversos de escritório, limpeza, primeiros socorros, abastecimentos, consumos atendimento, etc.

II.I.V ESPECIFICAÇÕES PARA CANTEIRO DE OBRAS

As especificações técnicas específicas apresentadas para o canteiro de obras servem como base para o projeto de canteiro sugerido, a substituição de materiais com equivalência técnica aos do projeto e/ou mudanças de projeto deverão ser apresentadas previamente para a fiscalização para que a mesma avalie e valide ou não a proposição.

III. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESPECÍFICAS – OBRAS E SERVIÇOS

1. ADMINISTRAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A empresa contratada deverá manter durante a execução uma equipe mínima de apoio técnico para o andamento da obra, Tais profissionais terão em suas áreas de atuação a função de garantir a qualidade dos serviços, ora especificado neste termo de referência, as normas técnicas em vigor e as demandas da fiscalização da obra. A relação mínima de funcionários é:

- ENGENHEIRO OU ARQUITETO CHEFE/SENIOR - DE OBRA;
- ENGENHEIRO OU ARQUITETO/PLENO – DE OBRA;
- ENGENHEIRO OU ARQUITETO AUXILIAR/JUNIOR – DE OBRA;
- AUXILIAR TÉCNICO;
- FEITOR OU ENCARREGADO GERAL;
- MESTRE DE OBRAS;
- TOPÓGRAFO;
- AUXILIAR DE TOPOGRAFIA;
- TÉCNICO DE LABORATÓRIO;
- APONTADOR OU APROPRIADOR;
- VIGIA NOTURNO;
- AUXILIAR DE ESCRITÓRIO;
- ALMOXARIFE;
- ELETRICISTA OU OFICIAL ELETRICISTA.

1.2. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DE CANTEIRO DE OBRA

Este item contempla todas as despesas e custos relacionados ao andamento e manutenção da obra sendo formado pelas seguintes parcelas:

Custo diário com refeição (café da manhã+almoço): Serão repassadas a empresa contratada as despesas com alimentação dos funcionários em atividade na obra, seguindo as determinações de acordo coletivo deste estado;

Consumo mensal de telefone e dados: Os custos mensais com telefonia e serviço de transmissão de dados serão custeados pela contratada visando dar assistência de informações e dados a contratantes e a contratada;

Passagens urbanas: Este abrange os custos com passagens dos funcionários que optarem pelo custo de passagens de transporte urbano;

Veículo utilitário tipo pick-up a gasolina com 56,8CV-CHP: Será repassada a empresa contratada os custos de manutenção e utilização de veículos para deslocamento dos funcionários e fiscalização para acompanhamento da loja.

Consumo mensal de água: Da mesma forma que o consumo mensal de energia, será considerado o repasse financeiro para remunerar as despesas;

PCMSO – Quantidade de profissionais (60 em média): Devido ao número de funcionários, foi considerado o custo de elaboração do PCMSO;

PCMAT – Quantidade de profissionais (60 em média): Devido ao número de funcionários, foi considerado o custo de elaboração do PCMAT;

Exame admissional: Durante o andamento da obra serão repassados os custos para custear as contratações dos profissionais alocados para esta obra;

Exame demissional: O mesmo ocorrerá no momento em que os funcionários forem desligados da empresa, e respectivamente da obra;

Depreciação dos móveis e equipamentos da obra: A contratada irá repassar a empresa contratada os custos com a depreciação e juros relativos aos mobiliários disponibilizados para o desenvolvimento da obra;

Desconto passagem (6%): Em atendimento alimentação e normas vigentes no estado;

Desconto alimentação: Em atendimento alimentação e normas vigentes no estado.

1.3. TAXAS E CREDENCIAMENTOS

Todos os funcionários a disposição da obra deverão ser devidamente credenciados para seguindo as normas internas da INFRAERO. Todos os custos com credenciamento serão repassados pelo contratante conforme conta as composições.

1.4. DESPESAS COM ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A empresa contratada deverá, atendendo as resoluções do CREA, registrar o contrato da obra através da emissão de uma Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. O mesmo deve ser feito para os profissionais descritos no item “Administração Local de Obra” vinculado ao CREA e cuja suas atividades sejam regidas por tal órgão.

1.5. MOBILIZAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS

Os custos com transporte de equipamentos, ferramentas, móveis e funcionários deverão ser repassados pela INFRAERO mediante a comprovação de tais custos. O mesmo deverá ser feito para os serviços de desmobilização.

1.6. DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS

Compreende os custos com a desmobilização de equipes e equipamento instalados no canteiro de obras.

1.7. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO ESTRUTURA EM PEÇAS DE MADEIRA

Fornecimento e implantação de placa de obra totalmente refletiva em aço galvanizado, com película e pintura prime contendo as informações da obra nas dimensões 2x3 m presas ao chão por estrutura dois suportes de madeira com seção cilíndrica de Ø 2 1/2”, e fixação com concreto de cimento Portland.

Dispositivos confeccionados em chapa única montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a via, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das vias.

Placas: As chapas devem ter a superfície posterior preparada com tinta preta fosca. As chapas para placas, que devem ser totalmente refletidas, por exigência do CTB, devem ter a superfície que irá receber as películas que comporão a mensagem preparada com “primer”.

Retrorrefletividade: Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal deve ser obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal. A película refletiva deve ser resistente às intempéries e proporcionar visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna como à noite, sob luz refletida.

Execução

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para a verificação das condições do local de implantação das placas. Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados. Distribuição das placas nos pontos estabelecidos pela fiscalização.

Escavação da área para fixação dos suportes. Preparação da base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim exigirem. Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de abraçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas.

Implantação da placa, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

Qualquer interferência desta sinalização com rede de distribuição de concessionária deve ser imediatamente comunicada à Fiscalização.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento determinado em metro quadrado (m²).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

1.8. TRANSPORTE DE MATERIAL NO INTERIOR DA OBRA

Transporte de material no interior da obra para os pátios 01,03 e 04.

Devido às restrições de acesso e espaço para deposito de material (agregados graúdos e miúdos) dentro das frentes de obra, no interior sítio aeroportuário foi considerado, de forma estimativa, os quantitativos descritos neste visando custear o transporte entre os materiais que se encontram no canteiro de obras e as frentes de trabalho. O cálculo foi baseando realizado da seguinte forma:

1º. Foi estabelecida a quantidade de material utilizada na obra, cerca de 20.000m³, dos mais diversos tipos;

2º. Deste percentual, consideramos que cerca de 11,1% poderão ser depositados no canteiro e em seguida transportado para a frente de trabalho;

3º. O momento de transporte para cada material foi obtido medindo a distância entre a obra e as frentes de trabalho conforme visto abaixo:

CANTEIRO/ PÁTIO 1 - 1.700m

CANTEIRO/ PÁTIO 3 - 1.100m

CANTEIRO/ PÁRIO 4 - 3.300m

4º. A quantidade a ser transportada entre os canteiro foi estabelecidas a partir do percentual das suas áreas com relação à área total da obra, ou seja:

PÁTIO 1 - 37,43%

PÁTIO 3 - 53,43%

PÁTIO 4 - 9,4%

5º. Desta forma o volume para o transporte a ser realizado entre o canteiro e a obra será:

PÁTIO 1

CAMINHÃO BASCULANTE - 1,70 KM x 20.000 M3 x 10,0% x 37,43%

CAMINHÃO BASCULANTE - 1,70 KM x 20.000 M³ x 1,0% x 37,43%

TRANSPORTE MANUAL - 1,70 KM x 20.000 M³ x 0,1% x 37,43% x 1,8 T/M³ (fator de conversão de m³ para toneladas)

PÁTIO 3

CAMINHÃO BASCULANTE - 1,70 KM x 20.000 M³ x 10,0% x 53,43%

CAMINHÃO BASCULANTE - 1,70 KM x 20.000 M³ x 1,0% x 53,43%

TRANSPORTE MANUAL - 1,70 KM x 20.000 M³ x 0,1% x 53,43% x 1,8 T/M³ (fator de conversão de m³ para toneladas)

PÁTIO 4

CAMINHÃO BASCULANTE - 1,70 KM x 20.000 M³ x 10,0% x 9,4%

CAMINHÃO BASCULANTE - 1,70 KM x 20.000 M³ x 1,0% x 9,4%

TRANSPORTE MANUAL - 1,70 KM x 20.000 M³ x 0,1% x 9,4% x 1,8 T/M³ (fator de conversão de m³ para toneladas)

Para medição e pagamento destes serviços faz-se necessário uma avaliação por parte da fiscalização da obra visto que o mesmo deverá ser utilizado para eventualidades, pois a situação de menor custo para contratante é a entrega do material na frente de trabalho, e não no canteiro de obras.

Ressalvamos que o transporte manual será executado em T (tonelada), pois neste serviço, a distância de transporte é desprezível com relação aos itens relacionados a transporte e pelas infinidades de materiais que podem ser transportados manualmente e não podem ser cubados.

2. CANTEIRO DE OBRAS

2.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1.1. LIMPEZA DO TERRENO

a) Considerações Gerais

Todo o terreno deverá ser limpo, retirando-se possíveis forrações vegetais, galhos secos, pedras, lixo e outros materiais de descarte que por ventura se encontrarem no local de instalação do canteiro.

Local de Aplicação:

- Em toda área a ser implantado o Canteiro de Obras - LOTE 8.

b) Recebimento

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pela área total limpa determinada em metro quadrado (m²). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

Área indicada pela FISCALIZAÇÂO e definida no projeto, conforme Estudo Preliminar, como melhor local para construção do Canteiro de Obras – Lote 08.

Todo o terreno deverá ser limpo, retirando-se possíveis forrações vegetais, galhos secos, pedras, lixo e outros materiais de descarte que por ventura se encontrarem no local de instalação do canteiro.

2.1.2. MURO DE FECHAMENTO EM TAPUME

a) Materiais e Considerações Gerais

Os muros de fechamento em tapume serão executados em chapas de compensado plastificado 10mm, 122x244cm, fixadas com pregos com cabeça, 16x18, em estrutura formada por barrotes de Pinus, com altura final de 250cm.

Os montantes principais da estrutura serão em barrotes de Pinus, com seção transversal de 75x75mm, espaçados a cada 122cm, diretamente fincados no solo, no mínimo em 50cm. A parte enterrada deverá ser protegida contra umidade com pintura em asfalto. Os montantes intermediários e travessas serão em barrotes de Pinus com seção transversal de 50x50mm, montados conforme indicado em projeto.

O conjunto receberá pintura acrílica sem emassamento, em ambas as faces, na cor branco gelo e, sobre as chapas de compensado, na face exterior ao canteiro, também pintura de logotipo INFRAERO conforme modelo fornecido pela FISCALIZAÇÃO INFRAERO. Os tapumes serão construídos e fixados de forma resistente, devendo garantir ainda um perfeito alinhamento, nivelamento, prumo e esquadro do conjunto.

b) Recebimento

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pela área total de tapume, determinada em metro quadrado (m²).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.1.3. COMPACTAÇÃO MECÂNICA DO SOLO PARA ARRUAMENTO INTERNO

a) Considerações Gerais

Regularização do solo é a operação destinada a conformar a área (tanto transversalmente quanto longitudinalmente) compreendendo cortes ou aterros com até 20cm de espessura.

Após terem sido removidos toda a vegetação existente (etapa de limpeza do terreno), deverá ser empregado material para regularização do terreno, preferencialmente o mesmo do local, para atingir o greide de projeto, deve-se proceder à escarificação geral na profundidade de 20cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento. São indicados os seguintes tipos de equipamento para a execução de regularização:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores auto propulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;
- Grades de discos, arados de discos e tratores de pneus;
- Pulvi-misturador.

Local de Aplicação: Em toda área a ser implantado o arruamento do Canteiro de Obras - LOTE 8,

b) Recebimento

A medição dos serviços será feita em metro cúbico de plataforma regularizada, medidos conforme o projeto. Não serão medidos as diferenças de corte e/ou aterro admitidos nos limites de tolerância. Estão incluídas nestes serviços todas as operações de corte e/ou aterro até a espessura de 20cm em relação ao greide final de terraplenagem, escarificação, umedecimento ou aeração, homogeneização, conformação e compactação da área, conforme projeto.

Para se verificar a qualidade dos serviços poderão ser exigidos os seguintes ensaios: ensaio de umidade higroscópica do material imediatamente antes da compactação, ensaio

de massa especifica aparente seca “insitu”, conforme normas DNER-ME129/94 (método B) e DNER-ME49/94, com a energia do Ensaio de Compactação do (Método B).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.1.4. CAMADA DE REVESTIMENTO PRIMÁRIO

a) Considerações gerais

Compreende a execução de camada granurar, composta por agregados naturais aplicada sobre o reforço do subleito compactado, com a função de assegurar condições de rolamento e de aderência do trafego satisfatória, mesmo sob condições climáticas adversas.

O equipamento básico para execução do revestimento primário compreende:

- Caminhão basculhante;
- Motoniveladora;
- Trator agrícola com grade de discos ou pulvimisturador;
- Caminhão tanque distribuidor de água equipado com bomba e barra distribuidora;
- Rolo compactador estático ou vibratório do tipo liso e pé de carneriro.

A camada de revestimento (5 cm) de material areno-pedregulhoso (brita 0), CBR>20% e IP < 6%. O material deve ser espalhado com motoniveladora de forma regular e homogenea em toda a área, de tal forma que, após sua compactação, sua espessura não exceda 20cm e nem seja inferior a 10cm.

b) Recebimento

A medição dos serviços será feita em metro cúbico, cujo volume é calculado multiplicando-se a extensão da área pela seção transversal do projeto.

Para se verificar a qualidade dos serviços poderão ser exigidos os seguintes ensaios: granulometria (conforme NBR7181); CBR e expansão (NBR 9895), limite de liquidez (NBR 6459), limite de plasticidade (NBR7180).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.2. MOVIMENTO DE TERRA

2.2.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO

a) Considerações Gerais

Local de Aplicação:

Em toda área que corresponde aos pilares do Canteiro de Obras

A escavação das valas de fundação dos pilares será realizada manualmente até, no mínimo, 50cm. Uma vez atingida esta profundidade, o terreno será examinado para a confirmação da tensão admissível admitida no projeto. No caso de não se atingir terreno com resistência compatível com a adotada no projeto, a critério da FISCALIZAÇÃO e consultado o autor do projeto, a escavação será aprofundada até a ocorrência de material adequado. Será permitida a troca do solo por outro material, como pedras e areia, desde que consultado o autor do projeto.

Uma vez liberada a cota de assentamento das fundações, será preparada a superfície através da remoção de material solto ou amolecido, para a colocação do lastro de regularização em concreto magro.

O material resultante das escavações será armazenado em local aprovado pela FISCALIZAÇÃO para sua posterior reutilização na execução dos reaterros.

b) Recebimento

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pelo volume escavado, determinado em metro cúbico (m^3).

2.2.2. REATERRO COMPACTADO DE VALAS DOS BLOCOS DE FUNDAÇÃO

a) Considerações Gerais

Local de Aplicação:Canteiro de Obras

Após a execução das sapatas corridas, será utilizado o material armazenado, resultante das operações de escavação manual de valas para o reaterro das mesmas.

O lançamento do material para a execução do reaterro será feito em camadas sucessivas de 20 cm, de modo a permitir seu umedecimento e compactação, de acordo com as características do material.

b) Recebimento

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pelo volume total de reaterro, determinado em metro cúbico (m^3).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.3. FUNDAÇÕES

2.3.1. CONCRETO MAGRO

a) Materiais e Considerações Gerais

Sobre solo previamente nivelado e compactado do fundo das valas será aplicado um lastro de concreto magro, com resistência mínima fck=11MPa, com 5cm de espessura.

O concreto utilizado na confecção do lastro deverá ser preparado com traço 1:4:8, de conformidade com o prescrito na norma ABNT (NBR 6118).

b) Lastro de concreto magro para pilares

Serão executados lastros de concreto magro para pilares, com dimensões de 60x60x5cm, traço 1:4:8.

Local de Aplicação:

• Canteiro de Obras

c) Recebimento

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pela área revestida, determinada em metro cúbico (m^3).

2.3.2. FORMA PARA O BLOCO DE FUNDAÇÃO

Formas são moldes provisórios destinados a receber concreto.

Ao projetar e construir as formas, serão levadas em conta suas deformações, corrigidas através de contra flecha, permitindo que a estrutura terminada tenha a forma e localização prevista no projeto.

Deverão permitir fácil acesso para inspeção e limpeza, deixando-se, quando necessárias, aberturas provisórias

As formas deverão ser de madeira e terão revestimentos internos em madeira compensada objetivando um bom aspecto da estrutura acabada.

Serão resistentes, de rigidez adequada e suficientemente estanque para impedir perdas de argamassa durante o lançamento do concreto. Para as superfícies aparentes, o material das formas será em madeira compensada plastificada. Para as superfícies não aparentes, permite-se o uso de madeira compensada não plastificada.

2.3.3. CONCRETO PARA BLOCO DE FUNDAÇÃO

Matérias e Considerações Gerais.

Os Pilares serão apoiados em fundações de blocos em concreto armado com dimensões 60x60x60, fck= 30 MPa.

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

2.3.4. ARMAÇÃO PARA BLOCO DE FUNDAÇÃO

O tipo de aço a empregar será o especificado em projeto para cada caso devendo, no entanto atender as prescrições da ABNT e seus anexos, além da NBR 6118 de 2007.

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, ficarem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais.

2.4. CONTAINERS

Os módulos dos containers são classificados por tipos, de acordo com o uso. No total são 09 tipos, distribuídos em 02 pavimentos, que serão interligados através de uma escada com estrutura de madeira. Todos os módulos seguem o sistema estrutural de chassi galvanizado em aço com perfil de chapa dobrado com espessura de 2,66mm. A montagem dos módulos acontecerá após a nivelação e compactação do solo fazendo-se necessário a utilização de um caminhão Monck para o processo de instalação e montagem, devendo obedecer à seguinte ordem:

- 1° fixação dos pés no chassi;
- 2° fixação da parede da frente;
- 3°fixação da parede do fundo no chassi;
- 4°fixação do teto nas paredes.

Os módulos dos containers deverão ser dispostos de esquadrias (portas e janelas), obedecendo às dimensões e locais sugeridos no projeto, e locais determinados para a instalação de equipamentos de ar condicionado. Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pela unidade (und.) de Container instalado no local determinado em projeto.

2.4.1. CONTAINER TIPO 1 – ESCRITÓRIO

Container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 02 janelas e 01 porta de giro. Deverá ser previsto local para instalação do ar condicionado. Ao todo são 04 containers do tipo 01.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em manta vinílica (Paviflex) na cor branca.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm, com revestimento termoacústico (EPS) com 50mm de espessura composto por Duratex + Isopor + duraplac.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac). O revestimento será termoácustico (EPS) com 50mm de espessura composto por chapa pré- pintada na cor branca + isopor + chapa pré- pintada na cor branca.

2.4.2. CONTAINER TIPO 2 – ESCRITÓRIO COM LAVABO

Locação de container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 02 janelas e 01 porta de giro. Deverá ser previsto local para instalação do ar condicionado. Neste container será disposto um lavabo, com 01 bacia sanitária e 01 lavatório. As divisórias e esquadria do lavabo deverão obedecer às dimensões sugeridas no projeto.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em manta vinílica (Páviflex) na cor branca.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm, com revestimento termoacústico (EPS) com 50mm de espessura composto por Duratex + Isopor + duraplac.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac). O revestimento será termoácustico (EPS) com 50mm de espessura composto por chapa pré- pintada na cor branca + isopor + chapa pré- pintada na cor branca.

2.4.3. CONTAINER TIPO 3 – ESCRITÓRIO COM WC

Locação de container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 01 janela e 01 porta de giro. Deverá ser previsto local para instalação do ar condicionado. Neste container será disposto um BWC, com 01 bacia sanitária, 01 lavatório e 01 chuveiro. As divisórias e esquadria do BWC deverão obedecer às dimensões sugeridas no projeto.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em manta vinílica (Páviflex) na cor branca.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm, com revestimento termoacústico (EPS) com 50mm de espessura composto por Duratex + Isopor + duraplac.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac). O revestimento será termoácustico (EPS) com 50mm de espessura composto por chapa pré- pintada na cor branca + isopor + chapa pré- pintada na cor branca.

2.4.4. CONTAINER TIPO 4 – COPA

Locação de container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 01 janela e 01 porta de giro. Neste container será disposta uma cuba para apoio das atividades relacionadas a copa.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. A copa deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.5. CONTAINER TIPO 5 – WC MASCULINO

Locação de container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 01 porta de giro e 01 janela. Neste container serão dispostos 04 vasos sanitários, local para mictórios e lavatórios.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.6. CONTAINER TIPO 6 – REFEITÓRIO/LAZER

Locação de módulo será composto por 02 containers com dimensões de 6,00m x 2,40m cada, sem fechamento lateral. Estão localizados no térreo.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.7. CONTAINER TIPO 7 – ÁREA EXTERNA (TANQUES)

Locação de módulo será composto por 02 containers com dimensões de 6,00m x 2,40m cada. Os containers deverão ter apenas os fundos e o teto, com fechamento apenas na parte posterior.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.8. CONTAINER TIPO 8 – DEPÓSITO

Locação de módulo será composto por 03 containers com dimensões de 6,00m x 2,40m cada. O container central deverá ser disposto apenas da parte frontal e posterior. O fechamento de 02 destes containers deverá ser em grade, o que irá possibilitar um local mais arejadado (ver representação gráfica). O acesso ocorrerá através de 01 porta de giro.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.9. CONTAINER TIPO 9 – LABORATÓRIO

Locação de módulo será composto por 04 containers com dimensões de 6,00m x 2,40m cada. Os 02 containers centrais deverão ser dispostos apenas das partes frontais e posterior. O acesso ocorrerá através de 02 portas de giro, localizadas nos containers das extremidades do ambiente, que irá dispor ainda de 06 janelas. O laboratório terá 02 cubas, que darão suporte as atividades desenvolvidas no local. A disposição das mesmas no ambiente deverá obedecer ao leiaute sugerido no projeto.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.10. CONTAINER TIPO 10 – VESTIÁRIO MASCULINO

Locação de container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 01 porta de giro e 01 janela. Neste container serão dispostos 07 chuveiros.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.4.11. CONTAINER TIPO 11 – VESTIÁRIO FEMININO

Locação de container com dimensão de 6,00m x 2,40m, com 01 porta de giro e 01 janela. Neste container serão dispostos 02 chuveiros,02 vasos sanitários e local para lavatórios.

Piso

Serão executadas em compensado naval de 12mm espessura, tratada contra a ação de fungos e praga, e revestimento em piso antiderrapante do tipo emborrachado.

Parede

Após a execução do piso deverá acontecer à fixação das paredes com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm. O sanitário deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

Teto

Após a execução das paredes deverá acontecer à fixação do teto com perfis dobrado em chapas de aço zincado, grau B na espessura de 1,90mm estas devem apresentar revestimento do tipo sanduíche (Duratex/ isopor/ duraplac), pintadas com tinta PU (poliuretano) de cor branca na frente e no verso do perfil.

2.5. PILARES

2.5.1. PILARES EM MADEIRA

a) Material e Considerações Gerais

Local de Aplicação: Circulação - Canteiro de Obras.

Fornecimento e instalação de pilares de apoio das cobertas, formados por peças de madeira mista com seção dupla de 6x3” entremeadas por uma peça de madeira de igual tipo e seção com 25cm de comprimento, fixadas entre si em sistema “sanduíche” por quatro barras roscadas em aço galvanizado com arruela e porca da Ciser ou equivalente técnico, conforme indicados em projeto. Receberão pintura látex vinil-acrílica na cor branca da Iquine ou equivalente técnico. Todos os pilares receberão fundação em blocos de concreto armado e sua parte fixada no concreto deverá ser protegida contra umidade com pintura em asfalto.

Quando necessário, conforme indicado em projeto, os pilares deverão ser complementados e entremeados com mãos francesas para suporte da estrutura de coberta, sendo nestes casos dispensada a utilização das peças de madeira com 25cm citadas acima.

A madeira utilizada na execução dos pilares deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

b) Recebimento

Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento determinado em metro linear (m).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

1,90mm. A copa deverá apresentar pintura com tinta branca em PU (poliuretano) na frente e no verso dos perfis.

2.6. COBERTURA

2.6.1. TELHAS DE FIBROCIMENTO

Será utilizada telha ondulada em fibrocimento, sem amianto, espessura de 6mm com inclinação de 20% e arremate superior em peça para cumeeira modelo universal, fabricação Brasilit ou equivalente técnico, com acabamento em tinta látex, cor branco gelo, na face superior do telhado.

Local de Aplicação: Cobertura – Canteiro de Obras

a) Considerações gerais

O local de armazenamento deverá ser plano, firme, coberto, seco e livre de entulhos. As telhas deverão ser empilhadas horizontalmente até o máximo de 100 unidades, desde que assentadas em calços adequados, não se devendo misturar telhas de comprimentos diferentes. Para telhas de até 2,44m, utilizar 2 (dois) calços. Para telhas maiores do que 2,44m utilizar 3 (três) calços. As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.

b) Processo Executivo

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes, partindo-se do beiral até a cumeeira, em faixas perpendiculares às terças de apoio, cobrindo-se alternadamente cada faixa, em águas opostas do telhado.

Toda telha, durante a montagem, deverá ser gabaritada de forma que sua largura útil seja mantida, garantido a perpendicularidade das faixas às terças e o alinhamento das fiadas. Para obter uma sobreposição correta, deve-se formar as fileiras de perfis no sentido vertical, colocando-se todos os perfis de baixo até a parte superior do telhado e então a fileira seguinte. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado.

Deverá ser seguida a quantidade de apoios por telha, indicada em projeto e estes apoios sempre deverão acompanhar os caimentos das telhas. As telhas e arremates serão fixados, nas ondas altas, por no mínimo 02 (dois) conjuntos de fixação por elemento, por apoio, sempre na 2ª e 6ª onda, conforme indicado pelo fabricante. Deve ser usado conjunto formado por parafuso de aço galvanizado Ø 6/16”x150mm, arruela metálica e arruela elástica de vedação.

O trânsito sobre o telhado deverá ser o menor possível e somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

Para o corte das telhas, em pequenas quantidades, deverá ser utilizado serra, serrote para madeira ou tôrques. O corte no sentido longitudinal poderá ser feito por flexão, desde que as mesmas sejam previamente riscadas por um sulco feito com uma ponta metálica, numa profundidade mínima de 1mm. Para grandes quantidades, deverá ser utilizada serra elétrica, munida de disco esmeril apropriado. As telhas deverão ser varridas ao final de cada dia de montagem para evitar danos pela oxidação de limalha proveniente de cortes sobre a superfície das chapas.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar isenção de rachaduras, furos e amassaduras, a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

Os serviços realizados e aceitos serão medidos pela sua área determinada em metro quadrado (m²).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

d) Normas e Práticas Complementares

Em função dos riscos envolvidos no processo de instalação das telhas, nestas operações deverão ser utilizados os Equipamentos de Proteção Individual adequado e observada a Norma Regulamentadora NR 18 – Item 18.18 “Serviços em Telhados”.

2.6.2. PEÇAS DE CUMEEIRA

Será utilizada peça de cumeeira universal em fibrocimento, sem amianto, espessura de 6mm para arremate superior das telhas, fabricação Brasilit ou equivalente técnico, com acabamento em tinta látex, cor branco gelo, na face superior do telhado.

Local de Aplicação: Cobertura – Canteiro de Obras

a) Considerações Gerais

O local de armazenamento deverá ser plano, firme, coberto, seco e livre de entulhos. As peças de cumeeira deverão ser empilhadas horizontalmente, assentadas em calços adequados seguindo recomendações dos fabricantes. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.

b) Processo Executivo

O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes, seguindo o posicionamento das telhas equivalentes.

Deverá ser seguida a recomendação do fabricante para os apoios das peças de cumeeira, em conformidade com o indicado em projeto. As telhas e arremates serão fixados, nas ondas altas, por no mínimo 02 (dois) conjuntos de fixação por elemento, por apoio, sempre na 2ª e 6ª onda, conforme indicado pelo fabricante. Deve ser usado conjunto formado por parafuso de aço galvanizado Ø 6/16”x150mm, arruela metálica e arruela elástica de vedação.

O trânsito sobre o telhado deverá ser o menor possível e somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

Para o corte das peças de cumeeira, em pequenas quantidades, deverá ser utilizado serra, serrote para madeira ou tôrques. Para grandes quantidades, deverá ser utilizada serra

elétrica, munida de disco esmeril apropriado. As peças de cumeeira assim como as telhas deverão ser varridas ao final de cada dia de montagem para evitar danos pela oxidação de limalha proveniente de cortes sobre a superfície das chapas.

c) Recebimento

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar isenção de rachaduras, furos e amassaduras, a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das peças de cumeeira, bem como a fixação e vedação da cobertura.

Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo comprimento da cumeeira determinado em metro linear (m).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.6.3. ESTRUTURA DA MADEIRA DA COBERTA

a) Material e Considerações Gerais

Local de Aplicação: Cobertura – Canteiro de Obras.

A estrutura de apoio das telhas de coberta será formada por peças de madeira mista com seção 3x4", 3x6" e caibros 2x3", fixadas entre si por meio de barras roscadas Ø1/4" x 120mm, conforme indicada em projeto.

A madeira utilizada na execução de estrutura deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.

2.7. PISOS

2.7.1. LASTRO DE CONCRETO SIMPLES

Sobre solo previamente nivelado e compactado será aplicado um lastro de concreto simples, com resistência mínima fck=30 MPa, com 15cm de espessura. Essa camada deverá ser executada somente após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

O concreto utilizado na confecção do lastro deverá ser preparado com traço 1:2:2,5, de conformidade com o prescrito na norma ABNT (NBR 6118).

Local de aplicação: Calçada

a) Recebimento

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pela área revestida, determinada em metro quadrado (m³).

2.7.2. PISO EM MADEIRA DO PASSEIO

a) Materiais e considerações gerais

Piso em madeira tipo madeirit de 3,0cm, aplicada na circulação do pavimento superior.

2.8. DIVERSOS

2.8.1. GUARDA CORPO

Guarda corpo em tubo de aço galvanizado 50mm com pintura em esmalte sintético na cor branca da Iquine ou equivalente técnico.

Local de aplicação: Circulação do pavimento superior

2.8.2. ESCADA METÁLICA.

Escadas metálicas compostas por, chapa xadrez 1/4", I 4" x 1/4" (x200mm), I 1.1/2" x 3/16", u 8" x 17,10kg/m.

Local de aplicação: Circulação do pavimento superior

2.8.3. PEÇAS DE LIGAÇÃO DA ESTRUTURA DE MADEIRA

As ligações metálicas serão compostas pelas Barras roscadas, Chapa lisa 1/4", cantoneiras L 4" x 1/4", L 3" x 1/4" e chumbadores com porca e arruelas.

Local de aplicação: Circulação do pavimento superior

2.8.4. ESTRUTURA DE MADEIRA DO PASSEIO

Vigas de madeira com seção de 3x6".

Local de aplicação: Circulação do pavimento superior

2.8.5. PLACAS – SINALIZAÇÃO VERTICAL

Fornecimento e implantação de placa totalmente refletiva

Local de aplicação: Circulação do pavimento superior

Fornecimento e implantação de placa totalmente refletiva com película e pintura prime contendo mensagens de sinalização

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Dispositivos confeccionados em chapa única montados sobre suportes, na posição vertical, implantados ao lado ou sobre a via, sobre os quais se aplicam películas com as mensagens que se pretende transmitir aos usuários das vias.

Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem atender às normas da ABNT e satisfazer às exigências das especificações aprovadas pelo DNIT.

Placas: As chapas devem ter a superfície posterior preparada com tinta preta fosca. As chapas para placas, que devem ser totalmente refletidas, por exigência do CTB, devem ter a superfície que irá receber as películas que comporão a mensagem preparada com “primer”.

Retrorrefletividade: Todos os sinais devem ser retrorrefletivos, exceto as partes de cor preta, sempre opacas, que aparecerão por contraste. A retrorrefletividade do sinal deve ser obtida utilizando-se películas retrorrefletivas, apropriadas a cada tipo de utilização, aplicadas como fundo do sinal. A película refletiva deve ser resistente às intempéries e proporcionar visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna como à noite, sob luz refletida.

Execução

Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para a verificação das condições do local de implantação das placas. Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado. Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização. Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente.

Implantação da placa, de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados. A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma. Durante a implantação o trânsito deve ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo adequado para esta finalidade.

Qualquer interferência do projeto de sinalização com rede de distribuição de concessionária deve ser imediatamente comunicada à Fiscalização.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento determinado em metro quadrado (m^2).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.6. SUPORTE – SINALIZAÇÃO VERTICAL

Fornecimento e instalação de suporte para placas

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Aço carbono galvanizado a fogo, conforme normas ABNT NBR 6323:2007, NBR 7399:2009, NBR 7400:2009. O diâmetro da seção cilíndrica deverá ser de 2 1/2” , madeira de lei, devidamente licenciada, ou madeira tratada com preservativos hidrossolúveis e fixação com concreto de cimento Portland.

Para execução: Escavação da área para fixação dos suportes. Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim exigirem. Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de abraçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contra porcas.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento determinado em metro linear (m).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.7. LIXEIRAS SELETIVAS

Fornecimento de lixeira seletiva de 1000 litros para vidro, papel, metal, plástico e orgânico.

Fornecimento de lixeira seletiva para vidro, papel, metal, plástico e orgânico de 1000l

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Lixeiras em poliuretano de média densidade (PEMD), com capacidade de 1000l, possuindo indicação de uso (vidro, papel, metal, plástico e orgânico), com roldanas que possibilitem sua locomoção.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pela quantidade de unidades fornecidas (unid).

Os produtos rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.8. TUBO DE Ø100mm EM PVC (ESGOTO)

Fornecimento e instalação de tubo de Ø100mm em PVC para ligação à rede de coleta local

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características técnicas: PVC rígido com sistema de junta elástica integrada (JEI), com diâmetro nominal (bitola) DN100, e capacidade de trabalharem enterrados e sem pressão (conduto livre), temperatura máxima de condução dos despejos 40°, resistência a impactos conforme NBR7362-1 e resistência a compressão diametral.

Instalação dos coletores: a escavação das valas devem obdecer as regras da boa técnica, abertas as jusantes para montantes, devendo ser usado escoramento quando necessário; o fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto.

Para execução: Os tubos devem ser assentados com a sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo e seguir as orientações do fabricante para a junção dos tubos (encaixes, sentido de mentagem) conforme determina a Norma NBR 7362-1. Após a instalação da tubulação a vala deve ser reaterrada conforme recomendação do projeto e deverá ser realizado em três etapas (lateral, superior e final).

Recebimento:Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento determinado em metro linear (m).

Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.9. TUBO DE Ø50mm EM PVC (ÁGUA FRIA)

Fornecimento e instalação de tubo de Ø50mm em PVC para ligação à rede de distribuição para a caixa d’água.

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características técnicas: Classes de pressão: CL 12(60 m.c.a 0,6MPa); CL 15(75m.c.a 0,75MPa); Cl20 (100m.c.a 1,0MPa) com temperatura 20°C; Junta Elástica Integrada (JEI) anel não removível manualmente.

Instalação: Deve seguir as recomendações do fabricante e serem instalados nos locais especificados no projeto.

Para execução: As instruções para instalação dos tubos PBA estão descritas na NBR 9822 - Execução de Tubulações de PVC rígido para Adutoras de Água. A escavação das valas devem obdecer as regras da boa técnica, abertas as jusantes para montantes, devendo ser usado escoramento quando necessário; o fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto.

Após a instalação da tubulação a vala deve ser reaterrada conforme recomendação do projeto e deverá ser realizado em três etapas (lateral, superior e final).

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelo seu comprimento determinado em metro linear (m). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.10. COLAR DE TOMADA DE Ø75mm PARA 1 ½'' (ÁGUA FRIA)

Fornecimento e instalação de Colar de tomada de Ø75mm para 1 1/2"

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características técnicas: Tem a função de evitar rompimentos preservando o recurso natural; possui gavetas para fixação das porcas e membranas que seguram os parafusos; resistência à pressão - PN16 (16 kgf/cm²); material – polipropileno e elemento de fixação e porcas / parafusos e arruelas em aço inox.

Instalação: deve seguir as recomendações do fabricante e serem instalados nos locais especificados no projeto.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (unid). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.11. ADAPTADOR DE 1 ½'' PARA Ø50mm (ÁGUA FRIA)

Fornecimento e instalação de adaptador de 1 1/2" para Ø50mm

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características técnicas: Classes de pressão: CL 12(60 m.c.a 0,6MPa); CL 15(75m.c.a 0,75MPa); Cl20 (100m.c.a 1,0MPa) com temperatura 20°C; Junta Elástica Integrada (JEI) anel não removível manualmente.

Instalação: Deve seguir as recomendações do fabricante e serem instalados nos locais especificados no projeto.

Para execução: As instruções para instalação dos adaptadores estão descritas na NBR 9822 - Execução de Tubulações de PVC rígido para Adutoras de Água. As escavações das valas devem obedecer às regras da boa técnica, abertas as jusantes para montantes, devendo ser usado escoramento quando necessário; o fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo à declividade prevista no projeto.

Após a instalação dos adaptadores e realizados os testes, a vala deve ser reaterrada conforme recomendação do projeto.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (unid), conforme determinado em projeto. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.12. HIDRÔMETRO E REGISTRO DE GAVETA Ø1 ½’’ DE 20H/M³ (ÁGUA FRIA)

Fornecimento e instalação de hidrômetro e registro de gaveta Ø 1 1/2" de $20m^3/h$

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características: Tem a função de permitir e bloquear o fluxo de água e de permitir a leitura do consumo.

Características técnicas do hidrômetro: Produto fabricado em PVC; Diâmetro de entrada: 20mm (PEAD); Diâmetro de saída: ¾” (roscável); Classe de pressão: PN 10 (1 Mpa ou 10 kgf/cm^2); Temperatura de serviço: 20 Cº (temperatura ambiente).

Características técnicas do registro: Produto fabricado em PVC dimensionados para pressão de até $16kgf/cm^2$, não recomendado para temperaturas superiores a 60°C, atendendo a NBR 5626 – Instalação predial de água fria.

Instalação: deve seguir as recomendações do fabricante e serem instalados nos locais especificados no projeto.

Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (unid). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.13. POSTE EM CONCRETO

Fornecimento e instalação de Poste de concreto duplo T 200/12, com altura de 7,5m para engastar diretamente no solo

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características: O poste deverá ser instalado com a finalidade de fixar o ramal de entrada, fixar a caixas de medição e proteção e o condutor de aterramento, bem como a saída do circuito alimentador.

CONDICÕES ESPECÍFICAS

IDENTIFICAÇÃO

Deve ser gravado no poste, de forma legível e indelével em baixo relevo, diretamente no concreto, as seguintes informações:

a) Nome ou marca do fabricante;

b) Comprimento nominal em metros;

c) Carga nominal em decanewtons (daN); e

d) Data de fabricação (mês e ano).

e) As identificações com dísticos (para caráter gravado em baixo relevo no poste) deverão respeitar as medidas mínimas: A=80 mm (altura), L=55 mm (largura) e P=4mm (profundidade no concreto). A espessura de cada borda do dístico com 6 mm, nas faces “B” anterior e posterior do poste.

f) Indicação do Centro de Gravidade do poste (CG) visando facilitar o manuseio e/ou isamento do mesmo.

ACABAMENTO

O poste deve ser isento de trincas abertas, rugosidade excessiva ou quaisquer defeitos prejudicais. A armadura não pode ficar aparente. Não é permitida qualquer pintura. A marca deixada pela junta da forma deve ser removida. Os excessos provocados pelo enchimento das formas devem ser também removidos. O traço demarcatório para verificação do engastamento deverá ser efetuado de forma bem visível em todas as faces do poste.

Critério de medição: Conjunto de fornecimento de mão-de-obra para o serviço explicitado. Unidade de Medição: ‘unid’.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (unid). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.14. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA E ATERRAMENTO (ELÉTRICA)

Execução de caixa de passagem e fornecimento aterramento

Deverá ser fornecidas caixas de passagem em alvenaria, com tampa em concreto armado, com as seguintes características:

- Construída em alvenaria de tijolos maciços, chapiscada e rebocada internamente e externamente.
- Tampa em concreto armado de 18 Mpa
- Já inclusos em seu fornecimento a escavação e o reaterro inerentes a sua confecção.
- Com dimensões internas de 400 x 400 x 400, medidas em mm.
- A identificação da caixa de passagem

Hastes de terra de aço revestidas de cobre eletrolítico, diâmetro = 3/4" e altura = 3,00 metros.

Critério de medição: Conjunto de fornecimento de mão-de-obra para o serviço explicitado. Unidade de Medição: ‘cj’.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (cj). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.15. QUADRO DE MEDIÇÃO

Fornecimento e instalação de quadro de medição e distribuição

A caixa de medição, tipo CLi (Caixa Lacrável Interna) 2A, deve ser confeccionada em chapa de aço oleada ou zincada, com chapas com espessura mínima de 18USG para o fundo, contorno, porta e face superior, pintadas com tinta anti- ferruginosa na cor cinza; com marcas para a furação, sendo duas estampas, uma com 2,6 cm circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o fio terra somente uma com 2,2 cm de diâmetro, fixada no poste de entrada de energia, dotado de disjuntor de entrada de 100 a, capacidade para 6 disjuntores sendo 3 disjuntores trifásicos de 60 a e 3 disjuntores monofásicos de 40 a, com barramento trifásico e neutro.

O fundo da caixa deve ser revestido, internamente, de compensado resinado, painel de tiras orientadas (OSB) ou madeira de pinho macho e fêmea lisa (largura entre 5 e 15cm), com espessura mínima de 1,4cm.

A caixa deve ser instalada de maneira que a parte superior da face frontal fique a uma altura de 1,60m com uma tolerância de +/- 0,15m, conforme detalhamento da do projeto.

Critério de medição: Conjunto de dispositivos e materiais com fornecimento e de mão-de-obra para instalação. Unidade de Medição: ‘cj’.

Recebimento:Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (cj). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.8.16. REDE DE DUTOS ESPIRALADOS

Características Técnicas

Fornecimento e instalação de rede de dutos composta de eletrodutos espiralados, Ø32mm, em PEAD virgem, de acordo com a norma NBR 13.897, referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico, enterrados, incluindo reaterro compactado, conforme detalhes em projeto, de acordo com a ABNT NBR-13898/97.

Critérios de Medição

O preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução da rede de dutos, conforme o projeto, incluindo assentamento, arremates, limpeza e demais serviços

complementares, inclusive escavação, reaterro, remoção e demais serviços necessários, conforme indicado em projeto.

A medição para este serviço será realizada na unidade de medida “metro – m” e liberado após instalação. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

Instalação e Fixação

Procedimentos Executivos:

As valas para instalação de dutos poderão ser escavadas manual ou mecanicamente, dependendo das condições do local e disponibilidade de pessoal, equipamentos, etc.

Os trechos entre duas caixas de passagem consecutivas serão escavados em toda sua extensão a fim de se verificar a não existência de obstáculo.

O fundo da vala deverá ficar o mais uniforme possível, podendo, a critério da FISCALIZAÇÃO, ser regularizado com uma camada de 10cm de areia ou concreto magro, dependendo do tipo de envelope.

A área a ser apiloada deverá ser adequadamente compactada e o grau de compactação deve ser correspondente a 95% da massa específica aparente seca máxima, na energia do Proctor Normal. O teor de umidade de compactação deve se situar em faixa contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado em ± 2%. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Para a execução da camada de areia, a mesma deverá ser compactada com placa vibratória e se apresentar isenta de matéria orgânica e outras impurezas, podendo-se utilizar a própria areia existente no local ou material importado, desde que liberado pela Fiscalização.

As paredes das valas abertas deverão ficar essencialmente verticais de modo que a superfície das camadas escavadas seja o menor possível perturbada.

O topo dos envelopes não poderá ficar a uma profundidade menor que 60 cm do topo do terreno acabado.

Após a liberação pela FISCALIZAÇÃO da rede envelopada e limpa, o volume restante da vala será reaterrado com material oriundo da escavação.

O material do reaterro deverá ser compactado conforme recomendações da terraplenagem de forma a oferecer uma resistência igual ao do projeto de infraestrutura. Caso necessário o material dever ser aerado ou umedecido para que se consiga o grau de compactação adequado.

O material oriundo da escavação que não foi utilizado no reaterro deverá ser carregado, transportado, descarregado e espalhado em bota-fora especificado no projeto de infraestrutura.

Mais detalhes sobre a rede de dutos consultar o projeto.

2.8.17. REDE DE DUTOS RÍGIDOS.

Características Técnicas

Fornecimento e instalação de rede de dutos composta de eletrodutos rígidos, Ø32mm, em PVC, de acordo com a norma NBR 13.897, referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico, enterrados, incluindo reaterro compactado, conforme detalhes em projeto, de acordo com a ABNT NBR-13898/97.

Critérios de Medição

O preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução da rede de dutos, conforme o projeto, incluindo assentamento, arremates, limpeza e demais serviços complementares, inclusive escavação, reaterro, remoção e demais serviços necessários, conforme indicado em projeto.

A medição para este serviço será realizada na unidade de medida “metro – m” e liberado após instalação. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

Instalação e Fixação

Procedimentos Executivos:

Instalar rede de dutos ao longo do poste conforme indicado em projeto. A rede deverá ser fixada ao poste por abraçadeiras em aço (regulável) e parafusos.

2.8.18. CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO DA REDE DE ENERGIA (ELÉTRICA)

Características Técnicas

Cabeamento de alimentação da rede de energia (elétrica) - Fornecimento e instalação de Cabo de cobre isolado para uso externo, a fornecer, instalar e testar, conforme características técnicas estabelecidas em projeto, 0,6/1,0kV, 90°C, seção nominal 16,0 mm², unipolar, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), para todos os cabos de circuitos alimentadores. Devem possuir ainda:

Temperatura nominal de 90°C

Anti-chama
Unipolar

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

Os cabos deverão seguir as seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

Critérios de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Será considerado no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

Instalação e fixação

Instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos espiralados de PEAD virgem (Polietileno de Alta Densidade), referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo das superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem o quadro de comando ou quadro de distribuição.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

2.9. CAIXA D’AGUA

Estrutura:

As sapatas e pilares deverão ser executados em concreto armado com fck=30MPa.

O concreto deverá ser preparado com traço 1: 2: 2,5, de conformidade com o prescrito na norma ABNT (NBR 6118).

2.9.1. CONCRETO MAGRO

Materiais e considerações gerais

Sobre solo previamente nivelado e compactado do fundo das valas será aplicado um lastro de concreto magro, com resistência mínima fck=11 MPa, com 5cm de espessura.

O concreto utilizado na confecção do lastro deverá ser preparado com traço 1:4:8, de conformidade com o prescrito na norma ABNT (NBR 6118).

Serão executados lastros de concreto magro para pilares, com dimensões de 60x60x5cm, traço 1:4:8.

Local de aplicação: Canteiro de obras

Recebimento: Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pela área revestida, determinada em metro cúbico (m^3).

2.9.2. CONCRETO ARMADO

Os Pilares serão apoiados em fundações de blocos em concreto armado com dimensões 60x60x60, fck= 30 MPa.

Local de aplicação: Canteiro de obras.

2.9.3. FORMAS

Formas em madeira simples com escoramento lateral são moldes provisórios destinados a receber concreto.

Ao projetar e construir as formas, serão levadas em conta suas deformações, corrigidas através de contra flecha, permitindo que a estrutura terminada tenha a forma e localização prevista no projeto.

Deverão permitir fácil acesso para inspeção e limpeza, deixando-se, quando necessárias, aberturas provisórias

As formas deverão ser de madeira e terão revestimentos internos em madeira compensada objetivando um bom aspecto da estrutura acabada.

Serão resistentes, de rigidez adequada e suficientemente estanque para impedir perdas de argamassa durante o lançamento do concreto. Para as superfícies aparentes, o material das formas será em madeira compensada plastificada. Para as superfícies não aparentes, permite-se o uso de madeira compensada não plastificada.

2.9.4. AÇO CA-50

O tipo de aço a empregar será o especificado em projeto para cada caso devendo, no entanto atender as prescrições da ABNT e seus anexos, além da NBR 6118 de 2007.

As barras de aço deverão ser estocadas de maneira a não entrarem em contato com o solo, ficarem protegidas contra a corrosão e limpas de quaisquer substâncias prejudiciais a aderência.

2.9.5. GRAUTE

ETAPA DE PREPARAÇÃO DO SUBSTRATO

Apicoar a superfície removendo-se a nata de cimento superficial, eliminar o material solto ou comprometido – contaminação, corrosão de armaduras, fissuras ou som cavo – e deixar a superfície rugosa para aumentar a aderência.

Lavar a superfície com jato de água limpa para retirar partículas soltas, pó, graxa, impregnação de óleo e restos de pintura.

Caso a contaminação por óleos ou graxas seja extensa, efetuar a limpeza com desengraxantes adequados ou por outro processo que assegure a total remoção.

As superfícies metálicas deverão receber jateamento em granalha de aço para eliminar pinturas anteriores, produtos de corrosão e contaminações.

ETAPA DE LANÇAMENTO

MONTAGEM DAS FÔRMAS

O sistema de fôrmas a ser empregado deverá ser totalmente estanque.A superfície não confinada deverá ser mínima. As fôrmas deverão apresentar cachimbo – funil alimentador – para facilitar o lançamento do graute e o total preenchimento do vão. O cachimbo deverá ter uma altura mínima de 15 cm para manter uma pressão hidrostática adequada.

Na parte inferior da fôrma recomenda-se deixar pelo menos um furo para a drenagem da água de saturação, ou do teste de estanqueidade. Esse furo deverá ser tamponado antes do lançamento.

SATURAÇÃO DO SUBSTRATO

Antes do lançamento, o substrato deverá estar, porém, com a superfície seca. Para tal, recomenda-se preencher as fôrmas com água limpa, pouco tempo antes do lançamento. Imediatamente antes do lançamento, a água deverá ser drenada das fôrmas. Se necessário, aplicar jato de ar sobre o substrato, para remover os empoçamentos.

MISTURA

Recomenda-se usar misturador de ação forçada, ou uma hélice de mistura apropriada acoplada a uma furadeira de baixa rotação (450/500 rpm).Misturar por três a cinco minutos, até constatar a uniformidade e a homogeneidade do material.

Em último caso, para obras de menor porte, misturar manualmente pelo menos durante cinco minutos. Colocar primeiro no misturador a quantidade de água de amassamento recomendada pelo fabricante. Com o misturador em movimento, adicionar lentamente o pó.

LANÇAMENTO

O grauteamento deverá ocorrer de maneira contínua e ininterrupta, vertendo o material pelo funil alimentador.

Para o grauteamento de bases de equipamentos verter o graute apenas por um lado. Encher o cachimbo devagar e continuamente permitindo a saída gradativa do ar eventualmente preso embaixo da placa da base do equipamento.

CURA

Realizar a desforma após 24 horas e, em seguida, iniciar a cura úmida durante no mínimo três dias, ou aplicar membrana de cura. A cura úmida poderá ser realizada por aspersão de água de tempos em tempos, mantendo a superfície constantemente úmida. A molhagem da superfície deverá ser realizada com maior freqüência nas horas de calor mais intenso.

Deve ser evitada a incidência direta do sol e de ventos fortes utilizando-se mantas ou anteparos apropriados.

2.9.6. CAIXA D’AGUA

Caixa fechado com tampa de inspeção por intermédio de parafusos galvanizados oferecendo perfeita proteção ao conteúdo. Atóxico conforme legislação vigente. Higiênico, pode ser esterilizado apenas com vapor d'água e ainda, semi-isotérmico, reduzindo bastante a troca de calor com o ambiente externo. Não requer manutenção interna ou externa, é praticamente indestrutível e quando cheio, não deverá ser movido de um lado para outro, pois se trata de um container estacionário.

Composição: Recipiente monolítico produzido em poliéster insaturado, de elevado resistência mecânica e química.

Capacidade: 5.000 litros

Recebimento:

Os serviços efetivamente realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas.

Os serviços rejeitados serão corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.9.7. POSTE EM CONCRETO

Fornecimento e instalação de estrutura de suporte para caixa d'água de 5000L, altura = 6m, do tipo cilíndrico, topo x base = 40x40cm.

Local de Aplicação: Canteiro de Obras.

Características: O poste deverá ser instalado com a finalidade de suportar as caixas d’águas.

CONDICÕES ESPECÍFICAS

ACABAMENTO

O poste deve ser isento de trincas abertas, rugosidade excessiva ou quaisquer defeitos prejudicais. A armadura não pode ficar aparente. Não é permitida qualquer pintura. A marca deixada pela junta da forma deve ser removida. Os excessos provocados pelo enchimento

das formas devem ser também removidos. O traço demarcatório para verificação do engastamento deverá ser efetuado de forma bem visível em todas as faces do poste.

Critério de medição: Conjunto de fornecimento de mão-de-obra para o serviço explicitado. Unidade de Medição: ‘unid’.

Recebimento: Os serviços realizados e aceitos serão medidos pelas unidades instaladas (unid). Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.

2.10. LIMPEZA FINAL E ENTREGA DA OBRA

2.10.1. LIMPEZA FINAL DA OBRA

Descrição

Consiste num minucioso trabalho de eliminação de sujeiras, respingos e manchas de tinta e excesso de rejunte deixados durante a obra, conferindo uma apresentação impecável de produto acabado, entregando o imóvel pronto para o funcionamento.

Critérios de Medição

Este serviço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento de materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra, necessários à perfeita execução da limpeza final e demais serviços auxiliares necessários e será quantificado pela quantidade de m² da área da obra.

3. INFRAESTRUTURA

3.1. TERRAPLENAGEM

3.1.1. SERVIÇO PRELIMINAR

3.1.1.1. LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL (DMT DE 20,75 KM E ESPESSURA DE 20CM)

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução e controle dos serviços de limpeza e remoção da camada vegetal, visando à retirada, nas áreas destinadas às obras, do solo orgânico e das obstruções porventura existentes, considerados prejudiciais.

b) Materiais

Corresponde à cobertura vegetal e camada de solo orgânico, com 20 cm de espessura média, que deverá ser removida para início dos serviços de terraplenagem.

c) Equipamentos

Recomenda-se que a remoção da camada vegetal seja realizada com trator de esteiras, de porte/desempenho similar ou superior ao D-6.

Dependendo da densidade da cobertura vegetal e da condição de umidade local, poderá ser considerada a utilização de motoniveladora para esse serviço, conforme avaliação da FISCALIZAÇÃO.

A escolha entre os equipamentos deve ser função também da situação de avanço ou atraso da obra em relação ao seu cronograma físico.

Os serviços devem ser complementados, em trechos localizados, com ferramentas de sapa e trabalho manual, para garantia de qualidade do serviço.

d) Execução

Fundamentados nos dados de projeto existentes, competem à CONTRATADA, os serviços topográficos, tais como a marcação dos offsets e seus respectivos nivelamentos, dirimindo as dúvidas eventuais com a FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve assegurar, às suas expensas, a proteção e a conservação de todas as referências, bem como efetuar as relocações indispensáveis nas diversas etapas de serviço e tomar providências sobre outros elementos que se fizerem necessários.

Devem ser realizados o corte e a remoção de toda a vegetação, qualquer que seja a sua densidade, nas áreas a serem terraplenadas. Deve ser realizada a retirada de toda a camada vegetal e solo orgânico na espessura média de 20 cm.

Após o serviço de limpeza e remoção da camada vegetal, deverá ser realizado novo nivelamento, o qual será utilizado como “primitivo” para fins de cálculos dos volumes medidos topograficamente.

O material proveniente da remoção e limpeza da camada vegetal deve ser destinado ao bota-fora da Revita Engenharia S/A, aterro controlado, com DMT de 20,75 km da obra, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências dos locais das obras. Os serviços de remoção e limpeza da camada vegetal junto à obra devem ser executados até 2 m além dos offsets.

e) Controle

O controle das operações de limpeza e remoção de camada vegetal deve ser feito por apreciação visual, pela FISCALIZAÇÃO, da qualidade dos serviços finalizados.

f) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências da FISCALIZAÇÃO, conforme diretrizes preconizadas nesta especificação e, rejeitados, caso contrário. Caso sejam rejeitados, deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

g) Medição

Os serviços aceitos serão medidos em função da área efetivamente trabalhada, obtida topograficamente, totalizada em metros quadrados.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram: a carga, o transporte, descarga e o espalhamento em local de bota-fora até a DMT de 20,75 km, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos ambientais

Nas operações de limpeza e remoção da camada vegetal deverão ser adotadas medidas de proteção ambiental, tais que:

a) O material decorrente das referidas operações, executados dentro dos limites da área a ser trabalhada, deverá ser retirado e estocado de forma que o solo orgânico seja reutilizado, reintegrando-se à paisagem.

b) Não será permitido o uso de explosivos. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.

3.1.1.2. ESGOTAMENTO COM MOTOBOMBA AUTOESCORVANTE

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução dos serviços de esgotamento com motobomba autoescorvante, que apresenta o processo de recirculação interna de líquido retido na própria bomba de forma a promover a sua escorva.

Os serviços devem ser complementados, em trechos localizados, com ferramentas de sapa e trabalho manual, para garantia de qualidade do serviço.

b) Materiais

Corresponde ao conjunto motobomba e mangueiras de sucção e recalque.

c) Equipamentos

O equipamento deve ser apropriado e suficiente para executar o esgotamento de água. As áreas de serviço deverão ser mantidas secas de forma a permitir com segurança e eficiência o esgotamento.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o dimensionamento das instalações de bombeamento com suficiente margem de segurança a fim de evitar a interrupção do processo de esgotamento. Dessa forma, deverão ser previstos equipamentos de reserva.

Antes do início dos serviços todo equipamento deve ser examinado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A instalação da rede elétrica alimentadora, pontos de força, combustível, operação e guarda dos equipamentos será de responsabilidade da CONTRATADA.

d) Execução

Se o nível estático d’água situar-se a uma cota superior ao fundo da escavação, será feito o rebaixamento parcial do nível d’água, mantendo a vala seca com auxílio também do

bombeamento direito. Este sistema deve ser executado de maneira a poder funcionar com total eficiência até a finalização dos serviços.

Para os sistemas de bombeamento para o rebaixamento do lençol, uma vez instalados, funcionarão sem interrupção (24 horas por dia até o término do serviço no respectivo local). Não será permitida a interrupção do funcionamento dos sistemas sob nenhum motivo, mesmo que nos respectivos intervalos de tempo nenhum outro serviço seja executado na obra.

Nos trechos onde a área estiver sendo mantida seca atreves do bombeamento ou rebaixamento do lençol freático, as operações de bombeamento cessarão gradativamente de maneira que o nível piezométrico seja sempre mantido para menos.

e) Controle e Aceitação

Durante a execução dos serviços, a FISCALIZAÇÃO realizará a avaliação dos equipamentos disponibilizados para o esgotamento emitindo parecer quanto à conformidade para uso na obra. Os equipamentos considerados inadequados deverão ser imediatamente substituídos pela CONTRATADA.

Os casos de não conformidade verificados pela FISCALIZAÇÃO relativa aos itens descritos nesta especificação deverão ser registrados no diário de obras, assim como as providências tomadas pela CONTRATADA.

f) Medição e Pagamento

Nos casos em que a incidência de águas tornarem necessária a remoção contínua destes efluentes, será previsto o pagamento por hora de bombeamento.

g) Aspectos Ambientais

Nas operações de esgotamento por motobomba autoescorvante deverão ser adotadas medidas de proteção ambiental, tais que:

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d’água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos;

Na execução dos serviços, as providências a serem tomadas visando à preservação do meio-ambiente referem-se à execução de dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e conseqüente carreamento do material;

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

3.1.1.3. ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CAÇAMBA 5,00M3, DMT 50 A 200M - REATERRO

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução dos serviços de escavação, carga, transporte e espalhamento de material constituinte do terreno natural que será utilizado no corpo de aterro, limitado pelas áreas dos offsets definidos em projeto, de forma a conformá-lo no nível do greide de terraplenagem fixado no projeto.

b) Materiais

O presente projeto contempla somente a escavação de materiais de 1ª categoria, ou seja, solos em geral, de origem residual ou sedimentar, podendo haver ocorrência de pedras ou matacões com diâmetro inferior a 0,15 m.

Deverão ser aproveitados na construção dos aterros os materiais que, pela classificação e caracterização, sejam compatíveis com as Especificações constantes do projeto.

c) Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

Para os serviços de escavação de solos previstos no presente projeto, deve-se considerar a utilização de trator de esteiras preferencialmente de porte similar ou superior ao D-6, em quantidade suficiente para atender ao cronograma da obra.

A utilização de escavadeira hidráulica também constitui alternativa viável e compatível para o serviço em pauta.

d) Execução

A escavação em áreas de corte deverá ser precedida da execução dos serviços de limpeza e remoção de camada vegetal do terreno, quando existente.

A escavação deverá ser executada de acordo com a previsão da utilização adequada ou da rejeição dos materiais extraídos. Havendo necessidade de reserva de materiais nobres

escavados nos cortes, para as camadas finais (últimos 60 cm) de aterro, deverá ser procedido o depósito dos referidos materiais, para sua oportuna utilização, em local aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

e) Controle

O acabamento da plataforma de corte deverá ser executado mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação de altura máxima de ±0,02 m para o eixo, bordas, e alinhamentos paralelos;

- Variação máxima da dimensão horizontal de plataforma, em qualquer direção e sentido, de +0,20 m, não se admitindo variação para menos.

f) Aceitação

Os trechos de corte somente poderão ser regularizados e compactados após terem sido recebidos e liberados pela FISCALIZAÇÃO e para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

- O nivelamento dos pontos da superfície do subleito, após o corte, deverá estar em conformidade com as cotas definidas em projeto;

- A largura da faixa do subleito, após o corte, deverá estar em conformidade com a largura definida em projeto, não sendo tolerada largura inferior à de projeto.

As tolerâncias serão de acordo com o especificado no item anterior, referente aos limites para controle.

g) Medição

O volume escavado será medido no corte, por metro cúbico, obedecidas as seguintes condições:

- O cálculo dos volumes deverá ser resultante do método das "áreas médias", considerando a diferença de cotas entre os nivelamentos topográficos realizados antes e depois das escavações;

- A distância de transporte deverá ser medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas; o referido percurso, cuja definição é subordinada a critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO;

Os materiais escavados deverão ser devidamente classificados.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, da carga, do transporte, da descarga e do espalhamento do material escavado até a DMT de 250 m, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

Os preços indenizam, também, os encargos de manutenção dos Caminhos de Serviço, bem como a conformação de taludes e sarjetas.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas à execução de escavação deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

a)Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los aos corpos dos aterros, serão constituídos bota-foras, devidamente compactados.

b) A CONTRATADA se responsabilizará pela definição do local de bota-fora e respectivo licenciamento ambiental.

c) Na ocorrência de taludes dos bota-foras, estes deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

d) Os bota-foras deverão ser executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado, causando assoreamentos. Deverá ser implantado revestimento vegetal nos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após a conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

e) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

f) Após a escavação, as áreas deverão ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-las ao relevo natural, operação que é realizada antes do espalhamento do solo orgânico. E deverão ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como os efeitos da erosão.

3.1.1.4. ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR SOBRE ESTEIRAS 305 HP E CAÇAMBA 5,00M3, DMT 50 A 200M - BOTA FORA

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução dos serviços de escavação, carga, transporte, descarga e espalhamento de material excedente da escavação, o qual será destinado ao bota-fora, limitado pelas áreas dos offsets definidos em projeto, de forma a conformá-lo no nível do greide de terraplenagem fixado no projeto.

b) Materiais

O presente projeto contempla somente a escavação de materiais de 1ª categoria, ou seja, solos em geral, de origem residual ou sedimentar, podendo haver ocorrência de pedras ou matacões com diâmetro inferior a 0,15 m.

São considerados para efeito deste item de planilha os materiais que, pela classificação e caracterização, não sejam compatíveis com as Especificações constantes do projeto para aproveitamento na construção dos corpos de aterro.

c) Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

Para os serviços de escavação de solos previstos no presente projeto, deve-se considerar a utilização de trator de esteiras preferencialmente de porte similar ou superior ao D-6, em quantidade suficiente para atender ao cronograma da obra.

A utilização de escavadeira hidráulica também constitui alternativa viável e compatível para o serviço em pauta.

d) Execução

A escavação em áreas de corte deverá ser precedida da execução dos serviços de limpeza e remoção de camada vegetal do terreno, quando existente.

O material escavado não aproveitado para os corpos de aterro será destinado ao Bota Fora da Revita Engenharia S/A, aterro controlado, com DMT de 20,75 km da obra, ou outro local aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

e) Controle

O acabamento da plataforma de corte deverá ser executado mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto, admitidas as seguintes tolerâncias:

- Variação de altura máxima de ±0,02 m para o eixo, bordas, e alinhamentos paralelos;

- Variação máxima da dimensão horizontal de plataforma, em qualquer direção e sentido, de +0,20 m, não se admitindo variação para menos.

f) Aceitação

Os trechos de corte somente poderão ser regularizados e compactados após terem sido recebidos e liberados pela FISCALIZAÇÃO e para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

- O nivelamento dos pontos da superfície do subleito, após o corte, deverá estar em conformidade com as cotas definidas em projeto;

- A largura da faixa do subleito, após o corte, deverá estar em conformidade com a largura definida em projeto, não sendo tolerada largura inferior à de projeto.

As tolerâncias serão de acordo com o especificado no item anterior, referente aos limites para controle.

g) Medição

O volume excedente da escavação será medido no corte, por metro cúbico, obedecidas as seguintes condições:

- O cálculo dos volumes deverá ser resultante do método das "áreas médias", considerando a diferença de cotas entre os nivelamentos topográficos realizados antes e depois das escavações;

- A distância de transporte deverá ser medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportador, entre os centros de gravidade das massas; o referido percurso, cuja definição é subordinada a critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO;

- Os materiais escavados deverão ser devidamente classificados.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, da carga, do

transporte, da descarga e do espalhamento do material escavado até a DMT de 20,75 km, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

Os preços indenizam, também, os encargos de manutenção dos Caminhos de Serviço, bem como a conformação de taludes e sarjetas.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas à execução de escavação deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

a) Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los aos corpos dos aterros, serão constituídos bota-foras, devidamente compactados.

b) A CONTRATADA se responsabilizará pela definição do local de bota-fora e respectivo licenciamento ambiental.

c) Na ocorrência de taludes dos bota-foras, estes deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

d) Os bota-foras deverão ser executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado, causando assoreamentos. Deverá ser implantado revestimento vegetal nos bota-foras, inclusive os de 3ª categoria, após a conformação final, a fim de incorporá-los à paisagem local.

e) O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

f) Após a escavação, as áreas deverão ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-las ao relevo natural, operação que é realizada antes do espalhamento do solo orgânico. E deverão ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas, bem como os efeitos da erosão.

3.1.1.5. CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/ 11T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 105 HP - CAP 1,72M3

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições em que se desenvolverão o processo de carga e descarga mecânica de solo, definindo os serviços pertinentes e os critérios de medição da contratação efetuada.

b) Materiais

Os materiais a ser objeto desse tipo de operação são todos aqueles oriundos da movimentação de terraplenagem, que não serão mais utilizados na execução dos serviços.

c) Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados são caminhões basculantes para as operações de carga e descarga.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

d) Execução

O material escavado mecanicamente é transferido para um local com DTM de até 100m e, posteriormente, levado para destino final. Constatada a conveniência da reserva de materiais escavados, o procedimento do depósito dos referidos, devem ser realizados nos locais autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

e) Controle e Aceitação

O depósito de materiais retirados para aterros, depósitos ou locais de “bota-fora” deve ser previsto pela FISCALIZAÇÃO, de modo a não causar transtorno à obra.

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta especificação, ou com as tolerâncias admitidas. Caso contrário, serão rejeitadas. Os serviços rejeitados devem ser corrigidos pela CONTRATADA.

f) Medição

O volume transportado será medido em metro cúbico (m^3).

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, cargas e descargas, transportes até a DMT de 100 m, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão de obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

A CONTRATADA deve assegurar a proteção e a conservação de todas as referências, bem como efetuar as relocações indispensáveis nas diversas etapas de serviço e tomar providências sobre outros elementos que se fizerem necessárias.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

3.1.1.6. TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, RODOVIA PAVIMENTADA – 20,75KM

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de transporte de materiais escavados que não possui qualidade necessária para ser usada em reaterro, além de materiais provenientes da remoção da camada vegetal, para o destino final.

b) Materiais e Equipamentos

Os caminhões do tipo basculante serão os equipamentos a serem utilizados para o transporte de materiais dispensados na fase de terraplenagem.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

c) Execução

Corresponde a condução dos materiais provenientes da escavação do terreno e remoção da camada vegetal, que não serão mais reaproveitados nos serviço terraplenagem, até o destino final. Este material será destinado ao Bota Fora da Revita Engenharia S/A, aterro controlado, com DMT de 20,75 km da obra, ou outro local aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

d) Controle e Aceitação

Os equipamentos devem estar com o licenciamento (Certificado de Registro e Licenciamento de Veículos) junto ao DETRAN em pleno vigor e possuir todos os dispositivos e acessórios exigidos pelo CONTRAN para tráfego urbano.

Além dos acessórios obrigatórios estabelecidos pelo Código de Trânsito Brasileiro, poderá ser exigida a colocação de outros equipamentos com o objetivo de facilitar a execução de tarefas executados pelo Município.

Havendo necessidade de maior número de equipamentos como forma de compatibilizar a execução dos serviços com o cronograma físico, deverá a CONTRATADA acrescer o número de equipamentos ao mínimo exigido.

e) Medição

O volume transportado à distância de 20,75km será pago na unidade m³ x km.

f) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram além do transporte do material escavado até a DMT de 20,75 km, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

g) Aspectos Ambientais

A CONTRATADA deve assegurar a proteção e a conservação de todas as referências, bem como efetuar as relocações indispensáveis nas diversas etapas de serviço e tomar providências sobre outros elementos que se fizerem necessárias.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

3.1.1.7. RECOMPACTAÇÃO DE SUB-LEITO

a) Objetivo

Esta Especificação visa definir as condicionantes aplicáveis ao serviço de reforço do subleito com a reutilização de solo local ou, simplesmente, recompactação do subleito.

Trata-se de uma solução técnica bastante particular ao presente projeto, tendo sido estabelecida a partir da análise da condição de densidade in situ do subleito natural, conforme exigência da AC 150/5320-6E (FAA, 2009) e devidamente apresentado no Memorial de Cálculo desta disciplina.

O serviço em pauta será executado nas áreas correspondentes aos pavimentos flexíveis e rígidos protendidos da pista de táxi e pátio de aeronaves e, basicamente, compreenderá a remoção, transporte, armazenamento e reaterro compactado do solo escavado.

b) Materiais

O presente projeto contempla somente a escavação e reaterro de materiais de 1ª categoria, ou seja, solos em geral, de origem residual ou sedimentar, podendo haver ocorrência de pedras ou matacões com diâmetro inferior a 0,15 m.

c) Equipamentos

Os equipamentos para a execução do serviço de reforço do subleito serão definidos em conformidade com o tipo de material empregado e com a área a ser executada.

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolo compactadores tipo pé-de-carneiro;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador;
- Trator de esteiras.

d) Execução

ESCAVAÇÃO

A escavação deverá ser precedida da execução dos serviços de limpeza e remoção de camada vegetal do terreno, quando existente.

A escavação deverá ser executada de acordo com a previsão da reutilização dos materiais extraídos para fins de reaterro compactado no próprio local.

Após o corte, o subleito será regularizado conforme especificado anteriormente. Para efeito de definição das cotas finais de escavação, deve-se considerar o empolamento do solo para garantir que o subleito, após compactado, esteja a 60 cm abaixo da cota inferior da sub-base, conforme conclusões da análise constante do Memorial de Cálculo.

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

O material escavado deverá ser transportado para um local aprovado pela FISCALIZAÇÃO, considerando DMT máxima de 100 m, onde deverá ser armazenado de forma provisória para oportuna reutilização no reaterro compactado.

REATERRO COMPACTADO

O reaterro compactado será necessariamente precedido do serviço de regularização do subleito, conforme descrito no item anterior.

O solo escavado do subleito natural, devidamente armazenado, será transportado ao local original e reaplicado sobre subleito regularizado e compactado.

O reaterro compactado deverá ser executado em 3 camadas de 20 cm de espessura final cada uma. O executor deve verificar características de empolamento do solo local e, sempre que preciso, completar a camada solta com material proveniente de corte para que a espessura final de projeto seja atendida.

O grau de compactação deve ser de, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio Proctor Modificado, e o teor de umidade deve ser o ótimo, do ensaio citado, aproximadamente ± 2 %.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão exigidos os seguintes ensaios geotécnicos:

- Um ensaio de compactação DNER-ME 129 (DNER, 1994), com a energia Proctor Modificado, para cada 500 m3 de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio de compactação DNER-ME 129 (DNER, 1994), com a energia Proctor Modificado, para cada 100 m3 de um mesmo material da camada final do aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica seca DNER-ME 092 (DNER, 1994), "in situ", para cada 500 m3 de material compactado do corpo do aterro e, no mínimo, duas determinações, por camada, por dia;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca DNER-ME 092 (DNER, 1994), "in situ", para cada 500 m2 da camada final do aterro, em toda a superfície correspondente aos ensaios de compactação mencionados acima;
- Um ensaio de granulometria DNER-ME 080 (DNER, 1994), do limite de liquidez NBR 6459 (ABNT, 1984) e de limite de plasticidade NBR 7180 (ABNT, 1984), para o corpo do aterro, para cada grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- Um ensaio de granulometria DNER-ME 080 (DNER, 1994), de limite de liquidez NBR 6459 (ABNT, 1984) e de limite de plasticidade NBR 7180 (ABNT, 1984) para as

camadas finais (60 cm) do aterro, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação;

- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, segundo o método DIRENG-ME 01 (MAER, 1987), para as camadas finais (60 cm), para cada grupo de amostras submetidas ao ensaio de compactação.

CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto e, após a execução do aterro devem ser procedidas a relocação e o nivelamento do eixo, e de alinhamentos paralelos entre si, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

Variação da altura máxima de 0,02 m, para mais ou para menos, para o eixo, bordas e alinhamentos paralelos;

Variação máxima da dimensão horizontal da plataforma, em qualquer direção e sentido, de + 0,20 m, não se admitindo variação para menos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o projeto.

f) Aceitação

Os trechos de reforço somente poderão receber novas camadas de pavimento após terem sido recebidos e liberados pela FISCALIZAÇÃO.

Para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

- Os valores das determinações de massa específica aparente “in-situ” deverão de 100% da massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de compactação com energia Proctor Modificado.

- O teor de umidade deverá ser o ótimo, do ensaio citado, com tolerância de ± 2%;

- Os valores das determinações de CBR deverão ser iguais ou superiores a 6,0%;

- O nivelamento dos pontos da superfície deverá estar em conformidade com as cotas definidas em projeto, sendo tolerados desvios pontuais de até 2,0 cm;

- A largura da faixa deverá estar em conformidade com a largura definida nas notas de serviço, não sendo tolerada largura inferior à de projeto.

g) Medição

Para efeito de medição, considera-se o volume em metros cúbicos de reforço do subleito, após compactado. Deverá ser determinado topograficamente, de acordo com a seção transversal do projeto, consideradas as cotas de nivelamento verificadas antes e após a execução do serviço.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, cargas e descargas, transportes até a DMT de 100 m, armazenamento, espalhamento, umedecimento ou aeração, homogeneização, compactação, controle tecnológico e geométrico, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão de obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução dos serviços de reforço do subleito deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tanto na exploração de ocorrências de materiais quanto na execução dos serviços, tais que:

Na exploração das ocorrências de materiais deverão ser atendidas as recomendações preconizadas nas especificações DNER-ES 281 (DNER, 1997) e DNER-ISA 07 (DNER, 1996) - Instrução de Serviço Ambiental. As vias de acesso deverão seguir as recomendações da Especificação DNER-ES 279 (DNER, 1997).

Na execução dos serviços de reforço do subleito deverá ser observada a disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos, de modo a evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural através do tráfego desordenado dos equipamentos fora da área a ser pavimentada.

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d’água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos.

3.1.1.8. ATERRO COM REAPROVEITAMENTO DO MATERIAL

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução de aterros compactados, parte dos serviços de terraplenagem, cuja implantação requer a utilização de solos, provenientes de cortes executados, nos limites das seções de projeto (offsets), que definem o terrapleno.

As operações de execução de aterros compreendem umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação de materiais oriundos de cortes ou empréstimos para:

- Constituição do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;

- Eventual substituição dos materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as fundações dos aterros.

b) Materiais

Os materiais para aterro devem provir das áreas de corte ou eventualmente de empréstimos (jazidas), devendo apresentar valores de CBR iguais ou superiores a 6,0%.

Tal valor é adotado em função dos resultados obtidos em laboratório para as amostras coletadas nas áreas de implantação, como garantia de que o aterro terá qualidade igual ou superior ao subleito regularizado.

A substituição desses materiais por outros de qualidade nunca inferior, quer por necessidade de serviço, quer por interesse da CONTRATADA, somente deverá ser processada após prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

Os solos para os aterros devem estar isentos de matérias orgânicas, micácea e diatomácea. Turfas e argilas orgânicas não devem ser utilizadas em aterros.

Na execução do aterro não deve ser permitido o emprego de solos de baixa capacidade de suporte e de expansão superior a 2%.

c) Equipamentos

Os equipamentos para a execução do serviço de aterro compactado serão definidos em conformidade com o tipo de material empregado e com a área a ser compactada.

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Pá mecânica e caminhões basculantes;

- Motoniveladora pesada;

- Carro-tanque distribuidor de água;
- Trator de rodas equipado com grade de discos;
- Rolos compactadores tipo pé-de-carneiro; e
- Rolo liso-vibratório e/ou pneumático.

d) Execução

A execução dos aterros deve observar os elementos técnicos fornecidos à CONTRATADA, como: seções transversais de terraplenagem, notas de serviços e desenhos geométricos.

A operação deve ser precedida da execução dos serviços de remoção e limpeza de camada vegetal, bem como conclusão das obras de arte ou interferências relacionadas ao sistema de drenagem ou infraestrutura dos sistemas de auxílio à navegação.

O lançamento do material para a constituição dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação. Para o corpo dos aterros, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,20 m.

Todas as camadas devem ser adequadamente compactadas. No corpo dos aterros, deverão sê-lo à umidade ótima, mais ou menos 2%, até atingir a massa específica aparente seca correspondente a 100% da massa específica aparente seca máxima, do ensaio de compactação com energia do Proctor Modificado.

Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Os aterros de trechos localizados, em áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais, sapos mecânicos, etc. A execução será em camadas, nas mesmas condições de massa específica aparente seca e de umidade descritas para o corpo dos aterros.

Durante a construção, os serviços já executados devem ser mantidos com boa conformação e constante drenagem superficial, mesmo que através de sistema provisório.

Para proteger os taludes de cortes dos efeitos da erosão, sua drenagem e estabilidade devem ser asseguradas pelo plantio de gramíneas. Para os taludes deve-se aplicar grama

em placas e nas demais áreas de cobertura vegetal o plantio de grama pode ser em mudas ou através de hidrossemeadura.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Serão exigidos os seguintes ensaios geotécnicos:

- Um ensaio de compactação DNER-ME 129 (DNER, 1994), com a energia Proctor Modificado, para cada 500 m3 de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio de compactação DNER-ME 129 (DNER, 1994), com a energia Proctor Modificado, para cada 100 m3 de um mesmo material da camada final do aterro;
- Um ensaio para determinação da massa específica seca DNER-ME 092 (DNER, 1994), "in situ", para cada 500 m3 de material compactado do corpo do aterro e, no mínimo, duas determinações, por camada, por dia;
- Um ensaio para determinação da massa específica aparente seca DNER-ME 092 (DNER, 1994), "in situ", para cada 500 m2 da camada final do aterro, em toda a superfície correspondente aos ensaios de compactação mencionados acima;
- Um ensaio de granulometria DNER-ME 080 (DNER, 1994), do limite de liquidez NBR 6459 (ABNT, 1984) e de limite de plasticidade NBR 7180 (ABNT, 1984), para o corpo do aterro, para cada grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- Um ensaio de granulometria DNER-ME 080 (DNER, 1994), de limite de liquidez NBR 6459 (ABNT, 1984) e de limite de plasticidade NBR 7180 (ABNT, 1984) para as camadas finais (60 cm) do aterro, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação;
- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia, segundo o método DIRENG-ME 01 (MAER, 1987), para as camadas finais (60 cm), para cada grupo de amostras submetidas ao ensaio de compactação.

CONTROLE GEOMÉTRICO

O acabamento da plataforma de aterro será procedido mecanicamente, de forma a alcançar-se a conformação da seção transversal do projeto e, após a execução do aterro devem ser procedidas a relocação e o nivelamento do eixo, e de alinhamentos paralelos entre si, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

Variação da altura máxima de 0,02 m, para mais ou para menos, para o eixo, bordas e alinhamentos paralelos;

Variação máxima da dimensão horizontal da plataforma, em qualquer direção e sentido, de + 0,20 m, não se admitindo variação para menos.

O acabamento, quanto à declividade transversal e à inclinação dos taludes, será verificado pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com o projeto.

f) Aceitação

Os trechos de aterro compactado somente poderão receber novas camadas de pavimento após terem sido recebidos e liberados pela FISCALIZAÇÃO.

E, para serem considerados recebidos e liberados, deverão apresentar as seguintes características:

- Os valores das determinações de massa específica aparente “in-situ” deverão ser iguais ou superiores a 100% da massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de compactação com energia Proctor Modificado.

- O teor de umidade deverá ser o ótimo, do ensaio citado, com tolerância de ± 2%. Dependendo da natureza do subleito, o teor de umidade poderá ser alterado, com finalidade de se evitar trincamento. A alteração deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO;

- Os valores das determinações de CBR deverão ser iguais ou superiores a 6,0%;

- O nivelamento dos pontos da superfície do aterro deverá estar em conformidade com as cotas definidas em projeto, sendo tolerados desvios pontuais de até 2,0 cm;

- A largura da faixa de aterro deverá estar em conformidade com a largura definida nas notas de serviço, não sendo tolerada largura inferior à de projeto.

g) Medição

Para efeito de medição, considera-se o volume, em metros cúbicos, de aterro compactado, deverá ser determinada topograficamente, de acordo com a seção transversal do projeto, considerada as cotas de nivelamento verificadas antes e após o aterro compactado.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além do umedecimento ou aeração,

homogeneização, compactação, controle tecnológico e geométrico, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão de obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

Na execução dos serviços, as providências a serem tomadas visando à preservação do meio-ambiente referem-se à execução de dispositivos de drenagem e proteção vegetal dos taludes, previstos no projeto, para evitar erosões e conseqüente.

3.1.2. CONTROLE TECNOLÓGICO – TERRAPLENAGEM

3.1.2.1. ENSAIOS

3.1.2.1.1. ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNER-ME 129, COM ENERGIA PROCTOR MODIFICADO

3.1.2.1.2. ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA SECA DNER-ME 092, “IN SITU”

3.1.2.1.3. ENSAIO DE GRANULOMETRIA (DNER-ME 080)

3.1.2.1.4. ENSAIO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459)

3.1.2.1.5. ENSAIO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180)

3.1.2.1.6. ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA, MÉTODO DIRENG-ME 01

3.2. PAVIMENTAÇÃO

3.2.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.2.1.1. DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA, EXCLUSIVE TRANSPORTE DO MATERIAL RETIRADO

a) Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação, demolição, remoção e reconstituição dos pavimentos de flexíveis; os procedimentos incluem a inspeção do pavimento existente e a avaliação das opções de sua substituição.

b) Condições Específicas

As condições específicas de cada pavimento dependem, inicialmente, de uma Inspeção, seguindo-se uma Análise dos Dados e a Escolha de Alternativas.

INSPEÇÃO DO PAVIMENTO

A Inspeção do pavimento deve ser iniciada com uma coleta de dados expedita e, a seguir, com a verificação da eventual existência das descontinuidades conforme listado abaixo:

a) coleta de dados: tipo e idade do pavimento;

b) estado geral do pavimento: quantidade e gravidade dos defeitos

ESCOLHA DE ALTERNATIVAS

As alternativas possíveis são: Considerar Adiável a Intervenção no Pavimento, Recuperação do Pavimento e Demolição e Reconstituição do Pavimento.

DEMOLIÇÃO E RECONSTITUIÇÃO DO PAVIMENTO

A demolição e a reconstituição do pavimento devem passar pelas seguintes etapas:

a) inspecionar o pavimento;

b) instalar e garantir a manutenção da sinalização;

c) desviar o tráfego, quando necessário;

d) dependendo do equipamento de demolição a ser utilizado, delimitar a demolição em trechos definidos por juntas serradas com altura igual a do pavimento;

e) efetuar a demolição integral do pavimento;

f) remover o pavimento demolido para locais previamente determinados;

c) Manejo Ambiental

As diferentes atividades envolvidas na Recuperação, Demolição e Reconstituição dos pavimentos de concreto ficam todas limitadas ao estrado da obra-de-arte e, portanto, facilmente controláveis.

Desde que as partes demolidas sejam encaminhadas para locais pré-determinados, não haverá nenhum dano ao meio ambiente.

d) Condições de conformidade e não-conformidade

Os serviços devem ter acompanhamento contínuo e considerados conformes ou não-conformes em cada etapa.

Os serviços considerados não conformes devem ser refeitos.

e) Critérios de medição

Os serviços devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

a) sinalização: instalação, operação e manutenção:

b) demolição e remoção de pavimento asfáltico: por m³

3.2.1.2. REMOÇÃO DA CAMADA GRANULAR

a) Objetivo

Esta Norma tem como objetivo estabelecer os procedimentos a serem seguidos nos serviços de demolição, remoção e reconstituição das camadas granulares de pavimentos; os procedimentos incluem a inspeção da camada granular pavimento existente e a avaliação das opções de sua substituição.

b) Condições Específicas

As condições específicas de cada camada granular de pavimento dependem, inicialmente, de uma Inspeção, seguindo-se uma Análise dos Dados e a Escolha de Alternativas.

INSPEÇÃO DA CAMADA GRANULAR

A Inspeção da camada granular do pavimento deve ser iniciada com uma coleta de dados expedita e, a seguir, com a verificação da eventual existência das descontinuidades conforme listado abaixo:

a) coleta de dados: tipo e idade do pavimento;

b) estado geral da camada granular do pavimento.

Escolha de alternativas

As alternativas possíveis são: Demolição e Reconstituição da camada granular do Pavimento.

DEMOLIÇÃO DA CAMADA GRANULAR

A demolição da camada granular do pavimento deve passar pelas seguintes etapas:

a) inspecionar o pavimento;

b) instalar e garantir a manutenção da sinalização;

c) desviar o tráfego, quando necessário;

d) efetuar a demolição integral do pavimento;

e) remover a camada granular do pavimento demolido para locais previamente determinados;

c) Manejo ambiental

As diferentes atividades envolvidas na Demolição das camada granulares dos pavimentos ao local e, portanto, facilmente controláveis.

Desde que as partes removidas sejam encaminhadas para locais pré-determinados, não haverá nenhum dano ao meio ambiente.

d) Condições de conformidade e não-conformidade

Os serviços devem ter acompanhamento contínuo e considerados conformes ou não-conformes em cada etapa.

Os serviços considerados não conformes devem ser refeitos.

e) Critérios de medição

Os serviços devem ser medidos por etapas, conforme indicado a seguir:

a) sinalização: instalação, operação e manutenção:

b) demolição e remoção da camada do pavimento: por m³;

3.2.1.3. CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 5,0M3/ 11 t E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS 105 HP - CAP 1,72M3

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições em que se desenvolverão o processo de carga e descarga mecânica de solo, definindo os serviços pertinentes e os critérios de medição da contratação efetuada.

b) Materiais

Os materiais a ser objeto desse tipo de operação são todos aqueles oriundos da movimentação de terraplenagem, que não serão mais utilizados na execução dos serviços.

c) Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados são caminhões basculantes para as operações de carga e descarga.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

d) Execução

O material escavado mecanicamente é transferido para um local com DTM de até 100m e, posteriormente, levado para destino final. Constatada a conveniência da reserva de materiais escavados, o procedimento do depósito dos referidos, devem ser realizados nos locais autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

e) Controle e Aceitação

O depósito de materiais retirados para aterros, depósitos ou locais de “bota-fora” deve ser previsto pela FISCALIZAÇÃO, de modo a não causar transtorno à obra.

Os serviços serão aceitos se estiverem de acordo com esta especificação, ou com as tolerâncias admitidas. Caso contrário, serão rejeitadas. Os serviços rejeitados devem ser corrigidos pela CONTRATADA.

f) Medição

O volume transportado será medido em metro cúbico (m^3).

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, cargas e descargas, transportes até a DMT de 100 m, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão de obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

A CONTRATADA deve assegurar a proteção e a conservação de todas as referências, bem como efetuar as relocações indispensáveis nas diversas etapas de serviço e tomar providências sobre outros elementos que se fizerem necessárias.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

3.2.1.4. TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6M3, RODOVIA PAVIMENTADA - 20,75KM

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de transporte de materiais escavados que não possui qualidade necessária para ser usada em reaterro, além de materiais provenientes da remoção da camada vegetal, para o destino final.

b) Materiais e Equipamentos

Os caminhões do tipo basculante serão os equipamentos a serem utilizados para o transporte de materiais dispensados na fase de terraplenagem.

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

c) Execução

Corresponde a condução dos materiais provenientes da escavação do terreno e remoção da camada vegetal, que não serão mais reaproveitados nos serviço terraplenagem, até o destino final. Este material será destinado ao Bota Fora da Revita Engenharia S/A, aterro controlado, com DMT de 20,75 km da obra, ou outro local aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

d) Controle e Aceitação

Os equipamentos devem estar com o licenciamento (Certificado de Registro e Licenciamento de Veículos) junto ao DETRAN em pleno vigor e possuir todos os dispositivos e acessórios exigidos pelo CONTRAN para tráfego urbano.

Além dos acessórios obrigatórios estabelecidos pelo Código de Trânsito Brasileiro, poderá ser exigida a colocação de outros equipamentos com o objetivo de facilitar a execução de tarefas executados pelo Município.

Havendo necessidade de maior número de equipamentos como forma de compatibilizar a execução dos serviços com o cronograma físico, deverá a CONTRATADA acrescer o número de equipamentos ao mínimo exigido.

e) Medição

O volume transportado à distância de 20,75km será pago na unidade m³ x km.

f) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram além do transporte do material escavado até a DMT de 20,75 km, os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

g) Aspectos Ambientais

A CONTRATADA deve assegurar a proteção e a conservação de todas as referências, bem como efetuar as relocações indispensáveis nas diversas etapas de serviço e tomar providências sobre outros elementos que se fizerem necessárias.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço, fora das áreas de trabalho, deverá ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

3.2.2. PAVIMENTO FLEXÍVEL

3.2.2.1. CAMADA DE SELO

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução da camada de selo para os pavimentos flexíveis e pavimentos rígidos.

b) Materiais

A camada de selo deve ser executada com materiais provenientes de jazidas de empréstimos. Os materiais destinados à mesma devem preencher os requisitos:

Índice de Suporte Califórnia (CBR) igual ou superior a 40% e expansão máxima de 1%, determinados segundo o método de ensaio DIRENG-ME 01 (MAER, 1987), e

O Índice de Grupo deve ser igual a zero.

O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e de matéria vegetal ou outra qualquer substância prejudicial.

c) Equipamentos

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador;
- Central de mistura.

d) Execução

As operações de espalhamento, de mistura e pulverização, de umedecimento ou secagem, de compactação e de acabamento do material importado, realizadas no local devidamente preparado na largura desejada, devem observar as quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais da sub-base devem ser explorados, preparados e espalhados de acordo com Especificações Técnicas Complementares ou por orientação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A execução da camada de selo deve ser realizada em três ou mais fases sucessivas com espessura máxima de 0,20 m por camada. A espessura mínima de qualquer camada de selo, depois de compactada, deve ser de 10 cm.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado. A umidade adotada na compactação será a ótima do ensaio citado, com tolerância de 1%, para mais ou para menos.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverão ser procedidos os seguintes ensaios:

- Uma determinação da massa específica aparente in situ, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;
- Uma determinação do teor de umidade, pelo menos a cada 600 m2 de área, imediatamente antes da compactação;

- Um ensaio de cada caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente, segundo os métodos NBR 6459 (ABNT, 1984), NBR 7180 (ABNT, 1984) e DNER-ME 80 (DNER, 1964), a cada 1.200 m2 de área. Um ensaio a cada dois dias, no mínimo;

- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia (CBR), segundo o método de ensaio DIRENG ME 01 (MAER, 1987), a cada 1.800m2 de área, no máximo, e um ensaio cada dois dias, no mínimo;

- Um ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado, para determinação da massa específica aparente seca máxima, a cada 600 m2 de área, no máximo, com amostras coletadas em toda a superfície. O numero de ensaios de compactação poderá ser reduzido, a critério da FISCALIZAÇÃO, desde que se verifique a homogeneidade do material.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da camada de selo, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- 10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;

- Cotas da superfície acabada, tomadas individualmente, iguais às cotas de projeto, tolerando-se 1,5 cm, para mais ou para menos;

- Na verificação da conformidade da superfície, não devem ser toleradas flechas maiores que 1 cm, quando determinadas por meio de régua de 3 m;

- A espessura da camada de selo não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm.

QUADRO DE TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS	
CONTROLE	TOLERÂNCIA
1) Largura da plataforma	± 10 cm
2) Cotas da superfície acabada, tomadas individualmente	cota de projeto ± 1,5 cm
3) Flecha na régua de 3 m máx.	1,5 cm

4) Espessura da camada	≥ (espessura de projeto 1,5 cm)

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias fixadas, de uma camada de selo com espessura média inferior à de projeto, a sub-base deve ser aumentada de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta a expensas da construtora.

No caso da aceitação de camada de selo dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura da estrutura superior do pavimento.

f) Aceitação

Os valores máximos e mínimos, decorrentes da amostragem, a confrontar com os especificados, devem ser controlados conforme o método de controle DIRENG MC-01, onde a percentagem dentro dos limites (PDL) deverá ser superior a 85%.

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, a área considerada será subdividida em subáreas, fazendo-se um ensaio com o material coletado em cada uma. Para os ensaios do Índice de Suporte Califórnia (CBR), cada uma destas subáreas terá uma extensão máxima de 600 m² e, para os demais ensaios, no máximo, de 300 m².

As áreas devem ser aceitas à vista da conformidade dos ensaios, com valores fixados pelas especificações.

g) Medição

A medição dos serviços de execução da camada de selo será feita por metro cúbico executado, medido topograficamente.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram a aquisição dos materiais e respectivos ensaios de recebimento, a escavação, a carga, o transporte até a DMT 50,0 km do espalhamento, a descarga, a mistura e pulverização, o umedecimento ou secagem, a compactação e acabamento, o controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos sociais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução da camada de selo, deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, envolvendo o fornecimento tanto a exploração das ocorrências de materiais, quanto a execução dos serviços, tal que:

EXPLORAÇÃO DE OCORRÊNCIA DE MATERIAIS

a) na exploração das ocorrências dos materiais deve-se atender às recomendações preconizadas na norma DNER-ES 281 (DNER, 1997).

b) na exploração de áreas de empréstimo, a CONTRATADA só poderá executar escavações nas áreas previstas no projeto ou naquelas que tiverem sido projetadas e especialmente aprovada pela fiscalização durante a construção. A exploração da área de empréstimo somente pode ser iniciada após a obtenção da autorização ambiental, qualquer alteração deve ser objeto de complementação;

c) os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser feitos dentro do limite da área autorizada; o material retirado deve ser estocado de forma que, após sua exploração, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;

d) caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deverá ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes, sendo que os serviços deverão considerar os critérios impostos pelos órgãos. Em hipótese alguma será admitida a queima da vegetação como forma de supressão ou mesmo a queima dos resíduos do corte: troncos e ramos;

e) deve ser evitada a localização de áreas de apoio em áreas com restrições ambientais como: reservas ecológicas ou florestais, áreas de preservação permanente, de preservação cultural etc., ou mesmo em suas proximidades;

f) durante sua exploração, as áreas devem ser mantidas com drenagem adequada, de modo a evitar o acúmulo de águas bem como processos erosivos;

g) deve-se planejar adequadamente a exploração da área, de modo a minimizar os impactos decorrentes e a facilitar a recuperação ambiental da área, que deve ser executada tão logo esteja concluída a exploração. Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

EXECUÇÃO

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d’água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;

f) é proibida a disposição de materiais provenientes da escarificação nas bordas da pista de forma causar soterramento da vegetação lindeira. A remoção de materiais quando necessária deve obedecer à especificação técnica: depósito de materiais excedentes;

g) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d’água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d’água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d´água próximos a rodovia;

h) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

3.2.2.2. BASE MACADAME HIDRÁULICO

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições para a preparação e construção de camada de base e/ou sub-base granular em macadame hidráulico, que é constituída de uma ou mais camadas de agregados britados de partículas entrosadas umas às outras, e material de enchimento, aglutinados pela água.

As camadas são submetidas à compressão e construídas sobre a sub-base, como base para os pavimentos flexíveis.

b) Materiais

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada, proveniente de jazida comercial de material pétreo, as quais apresentem qualidade de material compatível com os requisitos de materiais para Base/Sub-base de Macadame Hidráulico satisfazendo a uma das seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO		
mm	pol	A	B	C
101,6	4	100	------	------
88,9	3 ½	90 - 100	------	------
76,2	3	------	100	------
63,5	2 ½	25 - 60	90 - 100	100
50,8	2	------	35 - 70	90 - 100
38,1	1 ½	0 - 15	0 - 15	25 - 70
25,4	1	------	------	0 - 15
19,1	¾	0 - 5	0 - 5	------
12,7	½	------	------	0 - 5

O agregado graúdo deve ter diâmetro máximo compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada executada, e deve ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, sem excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, ou outra qualquer substância prejudicial.

Quando submetido a 5 ciclos no ensaio de durabilidade (soundness test), deve apresentar perda máxima de 20% com sulfato de sódio e 30% com sulfato de magnésio.

A porcentagem de desgaste no ensaio Los Angeles deve ser inferior a 50%. Pedregulho ou cascalho britado devem apresentar, no mínimo, 75% em peso de partículas com duas faces obtidas na britagem.

MATERIAL DE ENCHIMENTO

Deve ser constituído pelos finos resultantes de britagem (pó-de-pedra), por materiais naturais, beneficiados ou não, que satisfaçam às seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO	
mm		A	B
19,1	¾”	100	-----
12,7	½”	85 - 100	-----
9,5	3/8”	-----	100
4,8	Nº 4	-----	85 - 100
0,15	Nº 100	10 - 30	10 - 30

A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar um limite de liquidez inferior a 25% e um Índice de Plasticidade inferior ou igual a 6%.

MATERIAL DA CAMADA DE BLOQUEIO

Deve apresentar uma das faixas granulométricas indicadas no quadro a seguir:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO	
mm		A	B
19,1	¾”	100	-----
12,7	½”	85 - 100	-----
9,5	3/8”	70 - 100	-----
4,8	Nº 4	45 - 100	100
2,0	Nº 10	25 - 65	55 - 100
0,42	Nº 40	-----	25 - 100
0,074	Nº 100	-----	0 - 12

O Índice de Plasticidade da fração que passa na peneira 40 deve ser inferior a 2%.

c) Equipamentos

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Rolo compactador liso, de 10 a 12 t, ou liso-vibratório;
- Carro-tanque distribuidor de água com capacidade mínima de 10.000 l;
- Motoniveladora pesada;
- Distribuidores de agregados autopropulsados;
- Vassourões, soquetes mecânicos, pequenas ferramentas e outros aceitos pela Fiscalização.

d) Execução

CAMADA DE BLOQUEIO

Sempre que o material da camada subjacente tiver mais de 35% em peso passando na peneira nº 200, isto é, quando houver possibilidade de penetração do material da camada subjacente na base de macadame hidráulico, deverá ser executada, antes do primeiro espalhamento do agregado graúdo, camada de isolamento ou de bloqueio do material fino, que terá também a função de camada drenante.

Esta camada deve ser executada em toda a largura da plataforma do pavimento, tendo uma espessura, após compressão, de 3 a 5 cm.

Nestes casos, devem ser construídos drenos ou sangrias nos acostamentos. O enchimento destes drenos ou sangrias deve sempre ser feito com material permeável.

BASE/ SUB-BASE

A superfície sobre a qual será construída a base/ sub-base de macadame hidráulico deve estar perfeitamente regularizada e consolidada, obedecendo às condições do projeto.

A execução do serviço de macadame hidráulico deve ser realizada em duas ou mais fases sucessivas com espessura máxima de 0,15 m por camada. A 1ª camada deverá ter sua largura acrescida de, pelo menos, duas vezes a espessura da 2ª camada e assim sucessivamente.

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada de espessura uniforme, solta e disposta de modo que seja obtida a espessura comprimida especificada, atendendo aos alinhamentos e perfis projetados.

O espalhamento deve ser feito de modo a que não haja segregação das partículas do agregado. Devem ser utilizados meios mecânicos, com emprego de distribuidores especiais, ou a lâmina da motoniveladora.

Não deve ser permitida a descarga do agregado em pilhas ou cordões, e o espalhamento deve ser feito diretamente dos caminhões basculantes em espessura tão uniforme quanto possível, seguido de acerto definitivo com a lâmina motoniveladora.

Depois do espalhamento e do acerto do agregado graúdo, deve ser feita a verificação do greide longitudinal e seção transversal com cordéis, gabarito, etc., e, então, corrigidos os pontos com excesso ou deficiência de material.

Nesta operação deve ser usada brita com a mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanhos excessivos, visíveis na superfície do agregado espalhado, devem ser removidos.

A compressão inicial deve ser feita com rolo, pesando de 10 a 12 toneladas, ou rolo vibratório, aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A primeira passagem do rolo, em qualquer faixa, deve ser feita em marcha a ré e à velocidade reduzida (1,8 a 2,4 km/h), e as manobras do rolo devem ser realizadas fora da base em compressão.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anteriormente comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

Após obter-se a cobertura completa da área em compressão, deve-se fazer uma nova verificação do greide longitudinal e seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

A operação de compressão deve prosseguir até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo, o que pode ocorrer com duas ou três coberturas completas.

O material de enchimento deve ser seco e espalhado por meios manuais ou mecânicos, em quantidade suficiente para encher os vazios do agregado, já parcialmente comprimido.

O material de enchimento não deve ser descarregado em pilhas sobre o agregado graúdo, mas espalhado em camadas finas, por meio de equipamentos distribuidores de agregados acoplados aos caminhões e complementado por meios manuais.

A aplicação do material de enchimento deve ser feita em três ou mais camadas sucessivas, durante o que se deve continuar a compressão e forçar a sua penetração nos vazios do agregado graúdo por meio de vassouras manuais ou mecânicas.

Quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se dar início à irrigação da base, ao mesmo tempo em que se espalha mais material de enchimento, e prosseguir com as operações de compressão.

A irrigação e aplicação do material de enchimento devem prosseguir até que se forme na frente do rolo uma pasta de material de enchimento e água.

A compressão será efetuada até que desapareçam as ondulações na frente do rolo e a base se apresente completamente firme.

Quando a construção da base de macadame hidráulico for feita em várias camadas, a camada inferior deverá estar completamente seca antes de iniciar-se a execução da superior. Todas as camadas deverão ser construídas obedecendo ao mesmo procedimento descrito anteriormente.

No caso da construção da camada não abranger toda a largura da plataforma a ser pavimentada, será obrigatório o uso de formas ao longo da junta de construção.

As formas podem ser metálicas ou de madeira, estas últimas devendo ter uma espessura mínima de 5 cm. Neste caso, a linha de junção das camadas inferiores não deverá coincidir com a das camadas superiores.

Terminada a construção da base de macadame hidráulico, deve-se deixá-la secar e, a critério da Fiscalização, submetê-la ao tráfego de caminhões pesados, recobrindo-a sempre com um pouco de material de enchimento, por um período de 7 a 15 dias, antes de executar o revestimento, com a finalidade de revelar pontos fracos da base a serem corrigidos.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverão ser procedidos os seguintes ensaios:

- Um ensaio de granulometria do agregado a cada 1.000 m² de área, no máximo, e, no mínimo, dois ensaios por dia;

- Um ensaio Los Angeles do agregado a cada 3.000 m² de área, no máximo, e dois ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de durabilidade do agregado a cada 3.000 m² de área, no máximo, e dois ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de caracterização (granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade) do material de enchimento a cada 1.000 m² de área, no máximo, e dois grupos de ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de caracterização (granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade) do material de isolamento a cada 1.000 m² de área, no máximo, e dois grupos de ensaios por dia, no mínimo.

A quantidade de ensaios poderá ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, para mais ou para menos, em função da homogeneidade ou não da mistura.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base/ sub-base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;

Cotas de superfície acabada iguais às cotas de projeto igual a 1,0 cm, para mais ou para menos;

Na verificação da conformidade da superfície, não devem ser toleradas flechas maiores que 1,5 cm quando determinadas com régua de 3,00 m;

A espessura da camada de base não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 1 cm.

Não será tolerado nenhum valor individual fora do intervalo de 2,0 cm, para mais ou para menos, em relação à espessura do projeto.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de reforço com espessura inferior à de projeto, o revestimento deve ser aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta às expensas da construtora.

No caso da aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não deve ser deduzida da espessura do revestimento.

f) Aceitação

Para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

VERIFICAÇÃO DE CAMPO

Após o término de cada compactação, antes da colocação do material de enchimento, deve ser realizada verificação por meio da passagem do rolo em cada faixa compactada, para constatar o aparecimento ou não de sulco ou ondulação, antes de permitir a colocação do material de enchimento.

Após a colocação do material de enchimento dos vazios, concluídas as duas etapas (seca e com irrigação), deve ser realizada verificação por meio da passagem do rolo em cada faixa compactada para constatar a existência de uma pequena onda de pasta à frente do rolo, quando este se deslocar sobre a base.

Verificação da compactação final, pela colocação à frente do rolo compressor de uma pedra (cujo diâmetro deve ser, aproximadamente, de 3/4"), constatando-se se ocorre o seu esmagamento pelo rolo sem que aquela penetre na base/ sub-base.

ESPESSURA E GREIDE

A superfície da camada acabada não deverá variar em relação às cotas de projeto mais do que 10,0 mm. O greide acabado será determinado após o nivelamento dos pontos considerando o projeto de terraplenagem.

Quando mais de 15% dos pontos nivelados de uma determinada área estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias fixadas, de uma camada de base com espessura média inferior à de projeto, o revestimento deverá ser aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta a expensas da CONTRATADA.

No caso de aceitação de camada de base/ sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não deverá ser deduzida da espessura do revestimento.

IRREGULARIDADES

A superfície da camada acabada deverá satisfazer os alinhamentos, perfis e seções do projeto. As irregularidades serão medidas com auxílio de uma régua de 3,60 m de comprimento paralelamente e perpendicularmente ao eixo da pista a cada metro. Os locais a serem medidos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os desníveis medidos com a régua de 3,60 m não poderão variar até 10,0 mm. Quando mais de 15% das medições estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

LARGURA DA CAMADA

A largura da camada de base/ sub-base granular deverá estar em conformidade com a largura definida em projeto, não sendo tolerada largura inferior.

g) Medição

A camada de MH deverá ser medida por metro cúbico de material compactado no local, medido topograficamente.

Não será descontado volume algum se os pontos executados estiverem dentro da tolerância prevista nesta especificação em relação às cotas de projeto.

Deverão ser descontados os volumes executados a menor, no caso de haver ocorrência de pontos executados abaixo da tolerância das espessuras de projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento dos materiais e respectivos ensaios de recebimento, as operações de mistura, transporte, espalhamento, compactação, acabamento, controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários a completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução da camada granular deverão ser observados cuidados visando a preservação do meio-ambiente, envolvendo o fornecimento tanto a exploração das ocorrências de materiais, quanto a execução dos serviços, tal que:

a) na exploração das ocorrências dos materiais deve-se atender às recomendações preconizadas na norma DNER-ES 281 (DNER, 1997);

b) a brita somente será aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

c) no decorrer do processo de obtenção de agregados deverá ser evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de Preservação Ambiental, bem como deverão ser impedidas as queimadas como forma de desmatamento;

d) a pedreira deverá ser adequadamente explorada de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e) junto às instalações de britagem devem ser construídas bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d’água;

f) no caso de fornecimento de materiais por terceiros, deverá ser exigida toda a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

Na execução da base deverá ser observada a disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos, de modo a evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural através do tráfego desordenado dos equipamentos fora da área a ser pavimentada.

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d’água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos.

3.2.2.3. SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA

a) Objetivo

Este documento define a sistemática a ser empregada na execução da camada de sub-base do pavimento utilizando solo estabilizado granulometricamente.

São também apresentados os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, inclusive plano de amostragem e ensaios, condicionantes ambientais, controle da

qualidade, condições de conformidade e não conformidade e os critérios de medição dos serviços.

b) Condições gerais

a) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Norma, em dias de chuva.

b) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

c) Condições específicas

MATERIAL

a) Os materiais constituintes são solos, mistura de solos, mistura de solos e materiais britados.

b) Quando submetidos aos ensaios de caracterização DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94, os materiais devem apresentar as seguintes características:

Índice de Grupo - IG igual a zero;

A fração retida na peneira n° 10 no ensaio de granulometria deve ser constituída de partículas duras, isentas de fragmentos moles, material orgânico ou outras substâncias prejudiciais.

c) Índice de Suporte Califórnia – ISC ≥ 20% e Expansão ≤ 1%, determinados através dos ensaios:

Ensaio de Compactação - DNER-ME 129/94, na energia do Método B, ou maior que esta;

Ensaio de Índice de Suporte Califórnia - DNER-ME 049/94, com a energia do ensaio de compactação.

d) No caso de solos lateríticos, os materiais submetidos aos ensaios acima podem apresentar Índice de Grupo diferente de zero e expansão > 1,0%, desde que no ensaio de expansibilidade (DNER-ME 029/94) apresente um valor inferior a 10%.

d) Equipamento

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base:

a) motoniveladora pesada, com escarificador;

b) carro tanque distribuidor de água;

c) rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos;

d) grade de discos e/ou pulvimisturador;

e) tratores de pneus;

f) pá-carregadeira;

g) arados de disco;

h) central de mistura;

i) sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

e) Execução

a) A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais em central de mistura ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

b) No caso de utilização de misturas de materiais devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

Mistura prévia – Deve ser executada preferencialmente em centrais de mistura próprias para este fim. Caso as quantidades a serem executadas não justifiquem a instalação de central de mistura, a mesma pode ser feita com pá-carregadeira. No segundo caso, a medida-padrão pode ser a concha da pá carregadeira utilizada no carregamento do material. Conhecidos os números da medida-padrão de cada material que melhor reproduza a dosagem projetada, deve ser iniciado o processo de mistura em local próximo a uma das jazidas. Depositam-se alternadamente os materiais, em lugar apropriado e na proporção desejada. A mistura é então processada, revolvendo-se o monte formado com evoluções da concha da pá-carregadeira. Para evitar erros na contagem do número de medidas-padrão dos materiais, recomenda-se que a etapa descrita anteriormente seja executada dosando-se um ciclo da mistura por vez. Após a mistura prévia, o material é transportado, por meio de caminhões basculantes, depositando-se sobre a pista em montes adequadamente espaçados. Segue-se com o espalhamento pela ação da motoniveladora.

Mistura na pista - A mistura na pista somente pode ser procedida quando na mesma for utilizado material da pista existente, ou quando as quantidades a serem executadas não

justificarem a instalação de central de mistura. Inicialmente, deve ser distribuído na pista o material que entra na composição da mistura em maior quantidade. Segue-se o espalhamento do segundo material, em quantidade que assegure o atendimento à dosagem e à espessura pretendida. O material espalhado deve receber adequada conformação, de forma que a camada apresente espessura constante.

c) Espalhamento - O material distribuído é homogeneizado mediante ação combinada de grade de discos e motoniveladora. No decorrer desta etapa, devem ser removidos materiais estranhos ou fragmentos de tamanho excessivo.

d) Correção e homogeneização da umidade – A variação do teor de umidade admitido para o material para início da compactação é de menos 2 pontos percentuais até mais 1 ponto percentual da umidade ótima de compactação. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder ao umedecimento da camada com caminhão-tanque distribuidor de água, seguindo-se a homogeneização pela atuação de grade de discos e motoniveladora. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

e) Concluída a correção e homogeneização da umidade, o material deve ser conformado, de maneira a se obter a espessura desejada após a compactação.

f) A espessura da camada compactada não deve ser inferior a 10 cm nem superior a 20 cm. Quando houver necessidade de se executar camadas de sub-base com espessura final superior a 20 cm, estas devem ser subdivididas em camadas parciais. A espessura mínima de qualquer camada de sub-base deve ser de 10 cm, após a compactação. Nesta fase devem ser tomados os cuidados necessários para evitar a adição de material na fase de acabamento.

g) Compactação - Na fase inicial da obra devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferentes de execução, na seqüência operacional de utilização dos equipamentos, de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado. Deve ser realizada nova determinação, sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

h) A compactação deve evoluir longitudinalmente, iniciando pelas bordas. Nos trechos em tangente, a compactação deve prosseguir das duas bordas para o centro, em percursos equidistantes da linha base, o eixo. Os percursos ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade da faixa

coberta no percurso anterior. Nos trechos em curva, havendo superelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para os trechos em tangente.

i) Nas partes adjacentes ao início e ao fim da sub-base em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha base, o eixo. Nas partes inacessíveis aos rolos compactadores, assim como nas partes em que seu uso não for recomendável, tais como cabeceiras de pontes e viadutos, a compactação deve ser executada com rolos vibratórios portáteis ou sapos mecânicos.

j) Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada, mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é exigida sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

k) Acabamento - O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus e liso-vibratório. A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

l) Abertura ao tráfego - A sub-base estabilizada granulometricamente não deve ser submetida à ação do tráfego. A extensão máxima a ser executada deve ser aquela para a qual pode ser efetuado de imediato o espalhamento do material da camada seguinte, de forma que a sub-base já liberada não fique exposta à ação de intempéries que possam prejudicar sua qualidade.

f) Condicionantes Ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental, definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais do Plano Básico Ambiental – PBA pertinentes e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

g) Inspeções

Controle dos insumos

Os materiais utilizados na execução da sub-base devem ser rotineiramente examinados, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

a) Ensaios de caracterização do material espalhado na pista pelos métodos DNER-ME 080/94, DNERME 082/94 e DNER/ME 122/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

b) Ensaios de compactação pelo método DNER-ME 129/94, com energia do Método B, ou maior que esta, para o material coletado na pista, em locais escolhidos aleatoriamente. Deve ser coletada uma amostra por camada, para cada 200 m de pista, ou por jornada diária de trabalho. A frequência destes ensaios pode ser reduzida a critério da Fiscalização, para uma amostra por segmento de 400 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

c) No caso da utilização de material britado ou mistura de solo e material britado, a energia de compactação de projeto pode ser modificada quanto ao número de golpes, de modo a se atingir o máximo da densificação determinada em trechos experimentais, em condições reais de trabalho no campo.

d) Ensaios de Índice de Suporte Califórnia - ISC e expansão pelo método DNER-ME 049/94, na energia de compactação para o material coletado na pista, a cada 400 m, em locais escolhidos aleatoriamente onde foram retiradas amostras para o ensaio de compactação. A freqüência destes ensaios pode ser reduzida, a critério da Fiscalização, para uma amostra a cada 800 m de extensão, no caso do emprego de materiais homogêneos.

e) A frequência indicada para a execução dos ensaios é a mínima aceitável.

f) Para pistas de extensão limitada, com área de até 4.000 m2, devem ser coletadas pelo menos cinco amostras, para execução do controle dos insumos.

Controle da execução

O controle da execução da sub-base estabilizada granulometricamente deve ser exercido através de coleta de amostras, ensaios e determinações feitas de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4). Devem ser efetuadas as seguintes determinações e ensaios:

a) Ensaio do fator de umidade do material, imediatamente antes da compactação, por camada, para cada 100 m de pista a ser compactada, em locais escolhidos aleatoriamente (métodos DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94). A tolerância admitida para o teor de umidade é de dois pontos percentuais em relação à umidade ótima.

b) Ensaio de massa específica aparente seca “in situ” para cada 100 m de pista, por camada, determinada pelos métodos DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 036/94, em locais escolhidos aleatoriamente. Para pistas de extensão limitada, com áreas de, no máximo, 4.000 m2, devem ser feitas pelo menos cinco determinações por camada para o cálculo do grau de compactação (GC).

c) Os cálculos de grau de compactação devem ser realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ” obtida na pista. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%.

Verificação do produto

A verificação final da qualidade da camada de sub-base (Produto) deve ser exercida através das determinações executadas de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

Após a execução da sub-base deve-se proceder ao controle geométrico mediante a relocação e nivelamento do eixo e bordas, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

a) ± 10 cm, quanto à largura da plataforma;

b) até 20%, em excesso, para a flecha de abaulamento, não se tolerando falta;

c) ± 10%, quanto à espessura da camada indicada no projeto.

Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações correspondentes aos diversos ensaios, para o controle tecnológico dos insumos, da execução e do produto, devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e previamente informado à Fiscalização.

Condições de conformidade e não conformidade

Todos os ensaios de controle e determinações relativos à execução e ao produto, realizados de acordo com o Plano de Amostragem citado na subseção 7.4, devem cumprir as Condições Gerais e Específicas desta Norma, e estar de acordo com os seguintes critérios:

Quando especificado valor ou limite mínimo e/ou máximo a ser(em) atingido(s), devem ser verificadas as seguintes condições:

a) Condições de conformidade:

X- ks ≥ valor mínimo especificado;

X+ ks ≤ valor máximo especificado.

b) Condições de não-conformidade:

X- ks < valor mínimo especificado;

X+ ks > valor máximo especificado.

Sendo,

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

x_i – valores individuais

$\overline{X}$ – média da amostra

s - desvio padrão da amostra

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para tratamento das não-conformidades.

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma. Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido. Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário, deve ser rejeitado.

h) Critérios de Medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

a) A sub-base deve ser medida em metros cúbicos, considerando o volume efetivamente executado.

Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais, transporte, equipamentos e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;

b) no cálculo dos volumes da sub-base devem ser consideradas as larguras e espessuras médias da camada obtidas no controle geométrico;

c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;

d) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

3.2.2.4. BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO

a) Objetivo

Esta especificação fixa condições de execução de base dos pavimentos rígidos em brita graduada tratada com cimento (BGTC), que consiste em uma mistura íntima de agregados britados (pedra e/ou cascalho), cimento e água, em proporções determinadas por ensaios de laboratório, espalhada e compactada.

b) Materiais

CIMENTO PORTLAND

Deve obedecer às exigências da NBR-5732 (ABNT, 1991) e NBR-5735 (ABNT, 1991). A quantidade de cimento Portland a adicionar deve ser superior a 4% do peso dos agregados e ser fixada para resistir a uma tração à compressão simples superior a 70 kgf/cm² aos 28 dias.

A mistura deve apresentar uma resistência à compressão simples, aos 7 (sete) dias, superior a 5,2 MPa, em corpos de prova cilíndricos, com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, moldados com a energia do AASHTO T-180, rompidos após imersão em água durante 4 horas.

Resistências muito grandes não são desejáveis, uma vez que propiciariam um efeito de placa elevado à camada de base, eliminando a harmonia estrutural considerada nos métodos de dimensionamento.

ÁGUA

Deve ser isenta de teores nocivos de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias prejudiciais.

AGREGADO

Proveniente de jazida de pedra situadas até a DMT de 50 km, as quais apresentem qualidade de material compatível com os requisitos de materiais para utilização como brita graduada tratada com cimento e possuam as características seguintes:

GRANULOMETRIA

A granulometria do agregado deve estar compreendida na faixa granulométrica 2, conforme quadro a seguir.

ABERTURA DA PENEIRA		PERCENTAGEM QUE PASSA			
POL	mm	FAIXA 1	FAIXA 2	FAIXA 3	FAIXA4
2	50,8	100	100	-	-
1 1/2	38	95-100	80-95	100	-
1"	25,4	70-95	55-85	70-95	100
3/4	19	55-85	50-80	55-85	70-100
3/8	9,5	40-70	40-70	40-70	48-82
n° 4	4,8	30-60	30-60	35-65	35-65
n° 40	0,42	12-30	10-30	10-30	15-30
n° 200	0,074	0-8	5-15	5-15	5-15

QUALIDADE

Os agregados utilizados na mistura devem ser constituídos de fragmentos duros, limpos e duráveis, sem excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desagregação, e isentas de matéria orgânica, ou de outra qualquer substância prejudicial.

O agregado graúdo deverá ser submetido a ensaios de laboratório e ter suas características enquadradas dentro dos limites estabelecidos abaixo:

O percentual de desgaste, determinado pelo ensaio de abrasão Los Angeles, conforme a NM51 (AMN, 2000), não poderá ser superior a 45%; e

O índice de forma, determinado pelo método DNER-ME 086 (DNER, 1994), deverá ser superior a 0,6; e O material retido na peneira nº 4 não deverá apresentar mais de 5% de fragmentos que se desagreguem após 30 minutos de imersão em água, e ainda possuir, no mínimo, 25% das partículas tendo, pelo menos, duas faces britadas.

O agregado miúdo deverá ser submetido a ensaios de equivalente de areia, conforme NBR 12052 (ABNT, 1992), devendo possuir um índice superior a 35%.

Quando submetido a 5 ciclos no ensaio de durabilidade (soundness test) pelo método DNER M89 (DNER,1964), deve apresentar uma perda de, no máximo, 20 % com o sulfato de sódio e de 30 % com o sulfato de magnésio.

c) Equipamentos

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

Usina de solos de capacidade nominal mínima de 100 th, munida de 3 ou mais silos de agregados, 1 ou mais silos de cimento, 1 dosador de umidade, 1 dosador de cimento e 1 misturador. O misturador deve ser de eixos gêmeos paralelos, girando em sentidos opostos, de modo a produzir mistura uniforme. Os silos devem possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos materiais. Os dosadores de umidade e de cimento devem poder adicionar água e cimento, respectivamente, à mistura de agregados, de modo preciso e uniforme, para que a unidade seja constante e o teor de cimento o previsto.

- Caminhões basculantes.
- Distribuidores de agregados autopropulsados, munidos de dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme e na largura do espalhamento.

- Rolos compactadores autopropulsores dos tipos liso (vibratório e estático) e pneumático.
- Carro-tanque distribuidor de água.
- Motoniveladora.
- Marteletes para corte de juntas.
- Ferramentas manuais.

d) Execução

DOSAGEM E MISTURA

A dosagem e a mistura devem ser processados em usina de solos. O fluxo de agregados dos silos deve ser tal, que se obtenha a mistura especificada.

O cimento, introduzido pelo respectivo dosador, de tal modo que o teor obtido não difira de mais de 0,4 % do teor estabelecido.

A água, dosada em volume, deve ter uma vazão verificada por dispositivos de controle.

A calibragem e a fixação da produção horária de trabalho da usina devem permitir a mistura perfeita dos componentes. Se forem observadas zonas mortas no misturador, deve-se procurar suprimi-las, pela redução do fluxo de material, ou por outra modificação no processo.

TRANSPORTE E ESPALHAMENTO

Os materiais misturados devem ser protegidos por lonas, a fim de evitar qualquer perda de umidade durante o transporte para o local de espalhamento.

O espalhamento deve ser feito em uma única operação sobre a superfície previamente umedecida, mas sem estar excessivamente molhada.

A mistura deve ser espalhada por distribuidores de agregados autopropulsados de modo que possa ser compactada com conformação suplementar.

Os distribuidores de agregados autopropulsados devem permitir a obtenção da superfície final de acordo com as condições geométricas fixadas no projeto e dentro das tolerâncias estabelecidas.

A espessura solta deve ser determinada previamente, em trechos experimentais, de modo a se obter a espessura compactada fixada em projeto, às expensas da empreiteira.

Nesses trechos devem ser utilizados os equipamentos, as misturas e os processos construtivos e de controle que serão adotados no serviço.

No último caso, a superfície da camada compactada inicialmente deve ser protegida contra perda de umidade até que se construa a camada seguinte.

COMPACTAÇÃO

A compactação deve começar nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que o compressor cubra, uniformemente, em cada passada, pelo menos, uma quarta parte da largura de compactação da passada anterior.

As superfícies inacessíveis aos rolos devem ser compactadas por outros meios que sejam capazes de proporcionar uma compactação igual ou superior à especificada.

Se perdurarem locais que necessitem de correções geométricas, ou se houver segregação visível, deve-se refazer a última camada, repetindo-se as operações de construção descritas.

O prazo máximo permitido entre o momento da adição de água à mistura agregado-cimento e o término da compactação é de duas horas.

JUNTAS DE CONSTRUÇÃO

No fim de cada dia de trabalho deve ser executada uma junta de construção transversal, com material completamente compactado, perpendicularmente ao eixo longitudinal da faixa em execução.

As juntas de construção longitudinais são feitas entalhando-se verticalmente a borda da faixa já executada.

A face da junta de construção deve ser umedecida antes da colocação da camada adjacente.

CURA

A camada de base/ sub-base deverá ser recoberta por uma película betuminosa protetora. A taxa e a natureza desta película devem ser determinadas experimentalmente pela empreiteira, às suas expensas.

A película protetora deve ser aplicada em quantidade suficiente para constituir uma membrana contínua sobre a camada, logo após a compactação da última camada, não se tolerando demora de mais de oito horas. Deve-se manter umedecida a superfície, até que a película seja aplicada.

Durante sete dias após a aplicação da película protetora, salvo autorização dada pela FISCALIZAÇÃO, não será permitido tráfego nem permanência de equipamento sobre a base.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Devem ser procedidos os seguintes ensaios de laboratório:

Determinação do teor de umidade, pelo menos a cada 800 m² de área, imediatamente antes da compactação.

Quatro ensaios de granulometria por dia de trabalho de cada usina. Coletar para ensaio, pelo menos, duas amostras da saída do misturador e duas da pista, após espalhamento.

Dois ensaios diários de determinação do teor de cimento.

Um ensaio diário de finura do cimento.

Um ensaio de resistência à compressão simples para cada 1500 m² de área, em corpos de prova moldados com material retirado da pista imediatamente antes da compactação.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;

Cotas de superfície acabada iguais às cotas de projeto ± 1,0 cm;

Na verificação da conformidade da superfície, não devem ser toleradas flechas maiores que 1,0 cm quando determinadas com régua de 3,60 m;

A espessura da camada de base não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 1 cm.

Não será tolerado nenhum valor individual fora do intervalo de 1,5 cm, para mais ou para menos, em relação à espessura do projeto.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de reforço com espessura inferior à de projeto, o revestimento deve ser aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta às expensas da construtora.

No caso da aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não deve ser deduzida da espessura do revestimento.

f) Aceitação

Para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

GRANULOMETRIA

Os resultados dos ensaios de granulometria realizados deverão atender os limites exigidos no quadro a seguir.

PENEIRAS		LIMITES
NÚMERO	ABERTURA (mm)	
2	50	-
1 1/2"	37	± 5,0%
1"	25	± 8,0%
3/4"	19	± 8,0%
4	4,75	± 8,0%
40	0,42	± 5,0%
200	0,074	± 3,0%

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES

Os valores das determinações da Resistência à Compressão Simples (fck) deverão ser superiores a 8 MPa aos 28 dias.

Os valores mínimos dos resultados do fck da BGTC serão controlados conforme o método de controle DIRENG MC-01, onde a percentagem dentro dos limites (PDL) deverá ser superior a 85%.

ESPESSURA E GREIDE

A superfície da camada acabada não deverá variar em relação às cotas de projeto mais do que 10,0 mm.

O greide acabado será determinado após o nivelamento dos pontos considerando o projeto de terraplenagem.

Quando mais de 15% dos pontos nivelados de uma determinada área estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

IRREGULARIDADES

A superfície da camada acabada deverá satisfazer os alinhamentos, perfis e seções do projeto.

As irregularidades serão medidas com auxílio de uma régua de 3,60 m de comprimento paralelamente e perpendicularmente ao eixo da pista a cada metro.

Os locais a serem medidos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO e os desníveis medidos com a régua não poderão variar mais que 10,0 mm. Quando mais de 15% das medições estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

LARGURA DA CAMADA

A largura da camada de base granular deverá estar em conformidade com a largura definida em projeto, não sendo tolerada largura inferior.

g) Medição

A camada em BGTC deve ser medida por metro cúbico de material compactado, no local, e segundo a seção transversal de projeto.

Não será descontado volume algum se os pontos executados estiverem dentro da tolerância prevista nesta especificação em relação às cotas de projeto.

Deverão ser descontados os volumes executados a menor, no caso de haver ocorrência de pontos executados abaixo da tolerância das espessuras de projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento dos materiais (agregados, cimento, película betuminosa protetora, etc.) e respectivos ensaios de recebimento, as

operações de mistura, transporte, espalhamento, compactação, acabamento e cura, controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução da base de brita graduada tratada com cimento deverá ser observado cuidado visando à preservação do meio-ambiente, envolvendo o fornecimento tanto a exploração das ocorrências de materiais, quanto a execução dos serviços, tal que:

a) na exploração das ocorrências dos materiais deve-se atender às recomendações preconizadas na norma DNER-ES 281 (DNER, 1997) e na DNER-ISA 07 (DNER, 1996) - Instrução de Serviço Ambiental;

b) o material pétreo somente será aceito após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

c) no decorrer do processo de obtenção de agregados deverá ser evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de Preservação Ambiental, bem como deverão ser impedidas as queimadas como forma de desmatamento;

d) a pedreira deverá ser adequadamente explorada de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e) junto às instalações de britagem devem ser construídas bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d'água;

f) no caso de fornecimento de materiais por terceiros, deverá ser exigida toda a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

Na execução da base de brita graduada tratada com cimento deverá ser observada a disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos, de modo a evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural através do tráfego desordenado dos equipamentos fora da área a ser pavimentada.

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos.

3.2.2.5. IMPRIMAÇÃO

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições para a execução dos serviços de imprimação, que consiste na aplicação de material betuminoso sobre a superfície de uma base preparada, antes de nesta sobrepor um revestimento asfáltico qualquer, objetivando:

- Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material asfáltico;
- Propiciar a aderência entre a base e o revestimento; e
- Impermeabilizar a base.

b) Materiais

Os materiais indicados para a execução de imprimação deverão ser asfaltos diluídos de cura média dos tipos CM-30 e a taxa de aplicação é definida como aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas e depende do tipo de material betuminoso e da textura da base a ser imprimada.

Deverá ser determinada experimentalmente no local da obra, devendo ficar compreendida entre 0,8 l/m^2 e 1,6 l/m^2.

c) Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

Vassouras mecânicas rotativas poderão ser utilizadas para a limpeza da superfície da base, antes da execução da imprimação e eventual varredura manual. Para a distribuição do material betuminoso deverão ser utilizados carros equipados com bomba reguladora de pressão, barras de distribuição e sistema de aquecimento.

O equipamento deverá permitir a aplicação uniforme do material betuminoso na temperatura e quantidade especificadas, sobre a superfície da base preparada. Os carros distribuidores deverão dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação e,

ainda, de um espargidor manual (“caneta”), para aplicação em pequenas superfícies e correções localizadas.

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

d) Execução

A imprimação não deverá ser executada quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10ºC, em condições de neblina, nem em dias de chuva.

Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deverá estar seca ou levemente úmida, de modo a não prejudicar a distribuição uniforme do material betuminoso.

Antes da execução da imprimação, a superfície da base deverá ser totalmente limpa, de modo a eliminar todo o pó e materiais soltos remanescentes. Para a limpeza da superfície, deverão ser utilizadas, preferencialmente, a vassoura mecânica ou a limpeza manual.

Aplica-se, a seguir, com auxílio do carro distribuidor, o material betuminoso de forma uniforme e na temperatura determinada em laboratório, através da determinação da relação temperatura x viscosidade para as amostras recebidas na obra.

Essa temperatura é fixada para cada tipo de material betuminoso, em função da relação temperatura x viscosidade, que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A faixa de viscosidade recomendada para espalhamento de asfaltos diluídos é de 20 a 60 segundos Saybolt-Furol (40 a 120 cSt).

Cuidados deverão ser tomados de forma a evitar excessos de material betuminoso nos pontos inicial e final das aplicações.

Para tanto, as áreas já imprimadas deverão ser cobertas com faixas de plástico. Após a retirada das faixas de plástico, quaisquer correções nas superfícies anteriormente imprimadas deverão ser realizadas manualmente.

Qualquer falha na aplicação do material asfáltico deverá ser imediatamente corrigida.

e) Controle

QUALIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO

Os asfaltos diluídos deverão ser submetidos aos seguintes ensaios de laboratório:

Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol (MB 326), para cada carregamento que chegar à obra;

Um ensaio do ponto de fulgor – Vaso Aberto Tag (NBR 5765), para cada carregamento que chegar à obra;

Um ensaio de destilação até 360ºC (MB 43), a cada quatro carregamentos que chegarem à obra.

Os resultados dos ensaios nos asfaltos diluídos deverão atender aos requisitos estipulados pelo Regulamento Técnico DNC03/97 (DNC, 1997).

CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura deverá ser verificada imediatamente antes de cada aplicação, devendo ela estar compreendida na faixa de temperaturas fixada para o tipo de material asfáltico em uso.

CONTROLE DE QUANTIDADE

Deverá ser realizada uma medição da taxa de aplicação para cada 2.500 m² de área imprimada. Poderão ser utilizados os seguintes métodos:

Pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material asfáltico;

Pesagem, antes e após a passagem do carro distribuidor, de uma bandeja de peso e área conhecidos colocada na pista; ou

Utilização de uma régua metálica ou de madeira, pintada e graduada de forma a indicar, diretamente, o volume do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material asfáltico.

f) Aceitação

Os valores mínimos, obtidos em ensaios para as características especificadas acima, serão controlados conforme o método de controle DIRENG MC-01, onde a percentagem dentro dos limites (PDL) deverá ser superior a 85%.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

g) Medição

A imprimação será medida através da área da superfície imprimada, medida topograficamente.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento do material asfáltico, seu armazenamento e transporte dos tanques de estocagem ao local de aplicação, todos os controles especificados, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos, mão-de-obra e leis sociais necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução dos serviços de imprimação deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tanto na estocagem de materiais quanto na aplicação do ligante, tal que:

Na estocagem do material betuminoso deve ser evitada a instalação de depósitos próximos a cursos d’água, e na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do local, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

Deverá ser impedido o refugo de materiais já utilizados na faixa de pouso e áreas adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.

3.2.2.6. PINTURA DE LIGAÇÃO

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições para a execução e controle de pintura de ligação, que consiste na aplicação de material asfáltico sobre a superfície asfáltica inferior ou entre camadas de um pavimento, antes da execução de um pavimento asfáltico, objetivando propiciar a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

b) Materiais

Para o serviço de pintura de ligação, deve-se utilizar emulsões asfálticas dos tipos RR-1C ou RR-2C.

As emulsões asfálticas catiônicas acima devem ser diluídas em água na proporção de 1:1 por ocasião da utilização, devendo a água estar isenta de teores nocivos de sais ácidos, álcalis, matéria orgânica, ou outras substâncias nocivas.

Essa mistura não deve ser estocada, nem distribuída, quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10º C, ou em dias de chuva.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deverá ser diluída com água, na proporção indicada acima, a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual.

A taxa de aplicação da emulsão diluída deve ser função do tipo de material asfáltico empregado, e situar-se em torno de 0,7 l/m² a 1,0 l/m².

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

c) Equipamentos

PARA LIMPEZA

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deve ser examinado pela FISCALIZAÇÃO e estar de acordo com essa especificação, sem o que não deve ser dada ordem para o início do serviço.

Para a limpeza da superfície que deverá receber a pintura de ligação, devem-se utilizar maquinários de hidro-jateamento, sob alta pressão, para a retirada de quaisquer materiais granulares soltos e material pulverulento.

Após o hidro-jateamento, a realização de varredura rigorosa, fazendo uso de vassoura mecânica e/ou varredura manual, de forma a obter a superfície o mais limpa possível.

PARA DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL ASFÁLTICO

A distribuição do ligante deve ser feita por carros espargidores. Caminhões equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material asfáltico em quantidade uniforme.

As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivos que possibilitem ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento do ligante.

Os carros espargidores ou distribuidores devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispondo de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil acesso e observação e, ainda, de um espargidor manual, para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

Tais caminhões devem também dispor de extintores, válvulas e demais dispositivos de segurança conforme prevê a legislação pertinente.

PARA AQUECIMENTO DE MATERIAL ASFÁLTICO EM DEPÓSITO

O depósito de material asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material asfáltico a ser aplicada em, pelo menos, um dia de trabalho.

Deve-se dispor de um sistema de aquecimento tal que não permita o esfriamento demasiado da mistura asfáltica, nem tampouco a elevação da temperatura que leve à oxidação da massa asfáltica, casos em que necessariamente a FISCALIZAÇÃO não aceitará sua utilização no trecho asfáltico.

d) Execução

Após a perfeita conformação geométrica da superfície a receber a pintura de ligação, procede-se à sua varredura, de modo a eliminar pó e material solto remanescentes.

Aplica-se a seguir o material asfáltico a uma temperatura em função da relação temperatura-viscosidade, que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento das emulsões asfálticas na faixa de 25 a 100 segundos Saybolt-Furol, pelo método DNER-ME 004.

Qualquer excesso de ligante acumulado na superfície deve ser removido para não atuar como indevido lubrificante, pois ocasionaria ondulação do revestimento a ser sobreposto.

O material asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10ºC, em dias de chuva, ou quando esta for iminente.

Após a aplicação do ligante betuminoso deve-se esperar o escoamento da água e evaporação em decorrência da ruptura.

A tolerância admitida para a taxa de aplicação “T” do ligante betuminoso diluído com água é de 0,2 l/m².

A fim de evitar a superposição ou excesso nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar na superfície a pintar faixas de papel, transversalmente, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão a seguir retiradas.

Qualquer falha na aplicação do material asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

e) Controle

CONTROLE DE QUALIDADE

As emulsões asfálticas deverão ser submetidas aos seguintes ensaios:

Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol a 50º C, pelo método DNER-ME 004, para cada carregamento que chegar à obra;

Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol a diferentes temperaturas para o estabelecimento de relação viscosidade x temperatura, pelo método DNER-ME 004, para cada 100 toneladas;

Um ensaio de resíduo por evaporação, conforme NBR6568 (ABNT, 2005), para cada carregamento que chegar à obra;

Um ensaio da carga da partícula pelo método DNER-ME 002, para cada carregamento que chegar à obra;

Um ensaio de peneiramento pelo método DNER-ME 005, para cada carregamento que chegar à obra;

Um ensaio de sedimentação pelo método DNER-ME 006, para cada 100 toneladas.

CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura do ligante betuminoso deve ser medida no caminhão distribuidor, imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura, definida em laboratório para as amostras dos materiais recebidos na obra.

CONTROLE DE QUANTIDADE

Deve ser feito mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material asfáltico. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se que seja feito por um dos modos seguintes:

Determinação da taxa de aplicação (T): coloca-se na pista uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesagem, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso aplicado.

Processo de cubagem: utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, antes e depois da operação, a quantidade de material consumido.

Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada (área menor que 4.000 m²) ou com necessidade de liberação imediata, deverão ser feitas 5 determinações de T, para controle.

Nos demais casos, para áreas entre 4.000 m² e 20.000 m², serão definidos pela CONTRATADA o número de determinações em função do risco a ser assumido de se rejeitar um serviço de boa qualidade (Tabela 1), sendo que 5 corresponde ao número mínimo de ensaios ou determinações por jornada de oito horas de trabalho.

Tabela 1. Amostragem variável

n	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	19	21
k	1,55	1,41	1,36	1,31	1,25	1,21	1,16	1,13	1,11	1,10	1,08	1,06	1,04	1,01
□	0,45	0,35	0,30	0,25	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01
n = nº de amostras; k = coeficiente multiplicador; □ = risco da CONTRATADA.														

CONTROLE DE UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO

A fim de verificar a uniformidade de aplicação do ligante pelo equipamento empregado na distribuição, ao se iniciar o serviço deve ser realizada uma descarga durante 15 a 30 segundos.

Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, caso em que deve ser colocada uma calha abaixo da barra distribuidora para recolher o ligante asfáltico.

f) Aceitação

As medições de temperatura e viscosidade deverão apresentar um resultado situado no intervalo definido pela relação viscosidade x temperatura que satisfaça às especificações de materiais aplicáveis.

Os valores mínimos, obtidos em ensaios para as características especificadas acima, serão controlados conforme o método de controle DIRENG MC-01, onde a percentagem dentro dos limites (PDL) deverá ser superior a 85%.

Os resultados do controle estatístico serão registrados em relatórios periódicos de acompanhamento. Os serviços rejeitados deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

g) Medição

A pintura de ligação deve ser medida em metros quadrados de área executada.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento do material asfáltico, seu armazenamento e transporte dos tanques de estocagem ao local de aplicação, todos os controles especificados, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos sociais, mão-de-obra e leis sociais necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução dos serviços de pintura de ligação deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tanto na estocagem de materiais quanto na aplicação do ligante betuminoso, tal que:

Na estocagem do material betuminoso deve ser evitada a instalação de depósitos próximos a cursos d’água, e na desmobilização desta atividade, remover os depósitos de ligante e efetuar a limpeza do local, recompondo a área afetada pelas atividades da construção.

Deverá ser impedido o refugo de materiais já utilizados na faixa de pouso e áreas adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.

3.2.2.7. PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA

3.2.2.7.1. CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE COM CAMINHÃO BASCULANTE 6M3, DESCARGA EM VIBRO-ACABADORA

3.2.2.7.2. TRANSPORTE LOCAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6M3, RODOVIA PAVIMENTADA - 18,10 KM

3.2.2.7.3. FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) CAP 50/70, BINDER, EXCLUSIVE TRANSPORTE

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução e controle de camada de revestimento em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) do tipo binder, sendo esta uma camada de regularização executada sobre a base do pavimento. Acima do CBUQ – binder será executada a camada CBUQ – capa.

No presente projeto, considerou-se a execução da camada de revestimento de regularização nos pavimentos flexíveis aeroportuários nas pistas de táxi, acostamentos e vias de serviço.

A camada de concreto betuminoso é o produto resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente, de forma que, após a conclusão do serviço, as declividades, espessuras e propriedades da mistura definidas em projeto sejam atendidas.

b) Materiais

MATERIAL ASFÁLTICO

Para a camada de rolamento em CBUQ, deverá ser utilizado ligante asfáltico CAP-50/60.

AGREGADOS

Os agregados que compõem a mistura do concreto asfáltico consistem de pedra britada, areia e material mineral fino e inerte.

A porção de material retida na peneira número 4 é denominada agregado graúdo, o que passa na peneira 4 e fica retido na peneira 200, denomina-se agregado miúdo e a porção que passa na peneira 200 chama-se material de enchimento (filler).

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo pode ser pedra britada ou outro material indicado, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverá apresentar boa adesividade, fragmentos sãos, duráveis, e estar isento de torrões de argila e de substâncias nocivas.

O agregado graúdo deverá ser submetido a ensaios de laboratório e ter suas características enquadradas dentro dos limites estabelecidos abaixo:

- O percentual de desgaste, determinado pelo ensaio de abrasão Los Angeles, conforme a NM51 (AMN, 2000), não poderá ser superior a 50% para camadas de regularização ou binder;
- O índice de forma, determinado pelo método DNER-ME 086 (DNER, 1994), deverá ser superior a 0,6; e
- Os agregados graúdos deverão ser ensaiados quanto à durabilidade a sulfatos (DNER ME 089), sendo toleradas perdas de até 10% em relação ao sulfato de sódio e de até 13% em relação ao sulfato de magnésio.

AGREGADO MIÚDO

O agregado miúdo deverá ser constituído de materiais provenientes da britagem de rocha, tais como pó-de-pedra, e que sejam resistentes e possuam moderada angulosidade.

Deverão ser isentos de torrões de argila ou silte e de materiais pulverulentos.

Areia natural poderá ser utilizada como parte do agregado miúdo para ajustar a granulometria ou para melhorar a trabalhabilidade do concreto asfáltico.

No entanto, o total em peso de areia em relação ao total em peso do agregado não poderá exceder em 20%.

O agregado miúdo deverá apresentar um índice de plasticidade inferior a 6%, um limite de liquidez inferior a 25% e um equivalente de areia, determinado pelo método de ensaio NBR 12052 (ANBT, 1992), igual ou superior a 35%.

FILLER (MATERIAL DE ENCHIMENTO)

Quando a presença de finos nos agregados for insuficiente para enquadrar a granulometria do concreto asfáltico, poderão ser utilizados materiais específicos de enchimento, chamados de filler.

O filler deverá ser constituído de materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura e não plásticos (IP<6), tais como o cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante e similares, desde que atendam à seguinte granulometria.

PENEIRAS		PORCENTAGEMMÍNIMA PASSANDO
Abertura (mm)	n°	
0,42	40	100
0,18	80	95
0,074	200	65

Quando da aplicação, o filler deve estar seco e isento de grumos.

MELHORADOR DE ADESIVIDADE

Quando necessário deverá ser utilizado melhorador de adesividade.

A verificação da adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados graúdo e miúdo deverá ser realizada, antes do estudo do traço, conforme as normas NBR 12583 (ABNT, 1992) para agregados graúdos, e NBR 12584 (ABNT, 1992) para agregados miúdos.

A quantidade de melhorador de adesividade a ser misturado no cimento asfáltico deverá ser determinada em laboratório e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A mistura betuminosa deverá ser composta de uma mistura de agregados bem graduados, cimento asfáltico e, se necessário, material de enchimento. Os diversos agregados deverão ser divididos por tamanho e combinados em proporções em que a mistura resultante atenda aos requisitos da mistura de projeto.

GRANULOMETRIA DA MISTURA DE PROJETO

Deverá corresponder, conforme a espessura da camada a executar, a uma das faixas indicadas no quadro a seguir.

Peneiras		Percentual Passante (%)			
ASTM	(mm)	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4
1 1/2"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	86 – 98	100	-	-
3/4"	19,1	68 – 93	76 - 98	100	-
1/2"	12,7	57 – 81	66 - 86	79 - 99	100
3/8"	9,5	49 – 69	57 - 77	68 - 88	79 - 99
Nº 4	4,8	34 – 54	40 - 60	48 - 68	58 - 78
Nº 10	2,0	19 – 40	23 - 43	29 - 49	35 - 55
Nº 40	0,42	7 – 20	9 - 22	11 - 24	15 - 29
Nº 80	0,18	4 – 13	6 - 17	6 - 17	9 - 19
Nº 200	0,074	3 – 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6

Teor de asfalto (%)	4,5 - 7,0	4,5 - 7,0	5,0 - 7,5	5,5 - 8,0
Espessura mínima da camada	6,0 cm	4,0 cm	3,0 cm	2,0 cm

Fonte: Especificação Geral DIRENG 04.05.610 - CBUQ

A faixa adotada não deverá conter partículas com diâmetro máximo superior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

O diâmetro máximo corresponde à abertura da malha quadrada da peneira, em milímetros, a qual corresponde uma porcentagem retida acumulada igual ou inferior a 5% em massa.

Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total. A faixa granulométrica a ser empregada deverá ser selecionada em função da utilização prevista para o CBUQ e da espessura a ser executada.

Para este projeto, recomenda-se a utilização da FAIXA 1 para a camada de BINDER no pátio.

Os vazios do agregado mineral (%VAM) deverão atender aos valores mínimos apresentados a seguir, definidos a partir do diâmetro máximo do agregado empregado:

Discriminação	Limite inferior	Limite superior
Estabilidade (N)	9.500	16.000
Fluência Máxima (0,25 mm)	10	14
Volume de Vazios (VV, %)	2,8	4,2
Relação Betume-Vazios (RBV,%)	70	80
Nº de golpes em cada face do CP	75	

Fonte: Especificação Geral DIRENG 04.05.610 – CBUQ

REQUISITOS DA MISTURA

A estabilidade e características correlatas da mistura asfáltica deverão ser determinadas pelo Método Marshall NBR 12891 (ABNT, 1993) e satisfazer aos requisitos indicados no quadro a seguir:

Discriminação	Limite inferior	Limite superior
Estabilidade (N)	9.500	16.000
Fluência Máxima (0,25 mm)	10	14
Volume de Vazios (VV, %)	2,8	4,2
Relação Betume-Vazios (RBV,%)	70	80
Nº de golpes em cada face do CP	75	

Fonte: Especificação Geral DIRENG 04.05.610 – CBUQ

Os valores de estabilidade obtidos no ensaio Marshall deverão ser corrigidos em função da espessura em centímetro dos corpos de prova (h) ensaiados para a espessura padrão de 6,35cm.

A correção é realizada multiplicando o valor encontrado pelo fator de correção (fcorreção) obtido a partir da equação a seguir.

$$f_{correção} = \begin{cases} \dfrac{7,90}{h-1,12} & para \quad 2,5 \leq h < 3,6cm \\[2ex] \dfrac{4,00}{h-2,35} & para \quad 3,6 \leq h < 7,6cm \end{cases}$$

O traço da mistura deve ser submetido, com a necessária antecedência, à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Para tanto, deverá conter todos os elementos necessários, tais como granulometrias, densidades reais, cálculo das características dos corpos de prova, curva destes valores, etc.

c) Equipamentos;

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado e aferido, devendo atender às Especificações adiante descritas.

DEPÓSITOS DE MATERIAL ASFÁLTICO

Os depósitos para o ligante asfáltico devem ser capazes de aquecer o material às temperaturas fixadas nesta especificação.

O aquecimento deve ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade, ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito.

Deverá ser instalado um sistema de recirculação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação.

Todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor.

A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

SILOS DE AGREGADOS

Devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serem divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado.

Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

USINAS

Do tipo gravimétrica. Devem estar equipadas com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, e dispor de misturador tipo PUG-MILL, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme.

Deve ainda o misturador possuir dispositivo para controlar o ciclo completo de mistura. Um termômetro com proteção metálica e escala de 90ºC a 210ºC (precisão de 1º C), deve ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador.

A usina deve ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em dial, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termoelétricos aprovados, colocados na descarga do secador para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de 5º C.

ACABADORAS

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

As acabadoras deverão estar equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás.

As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades, bem como controle de greide longitudinal eletrônico para garantia da qualidade da superfície.

EQUIPAMENTO DE COMPRESSÃO

Deverá ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma massa de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos autopropulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 0,25 MPa a 0,84 MPa (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

VEÍCULOS DE TRANSPORTE DA MISTURA

Os caminhões tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não será permitida.

d) Execução

PREPARAÇÃO

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos Saybolt-Furol, conforme método DNER-ME 004 (DNER, 1994), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107ºC e nem superiores a 177ºC.

Os agregados deverão ser aquecidos a temperaturas de 10ºC a 15ºC acima de temperatura do ligante asfáltico.

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação sobre a camada de base ou pintura de ligação sobre camada asfáltica inferior, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície pintada, ou ainda ter sido a pintura recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma nova pintura de ligação.

TRECHO EXPERIMENTAL

Será necessária a execução de um trecho experimental, em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, com a finalidade de:

- Avaliar o fator de empolamento da mistura a ser lançada na pista;
- Calibrar os controles eletrônicos de greide da acabadora;
- Avaliar a necessidade ou não de calibragens da usina e dos demais equipamentos;
- Verificar a qualidade da mistura que a usina irá produzir.

O trecho experimental deverá ser executado após a aprovação do traço da mistura, nas dimensões mínimas de 100 m de comprimento e de 6 m de largura a ser realizado em duas faixas com junta longitudinal fria.

O trecho deverá ser executado com a mesma espessura da camada prevista (7 cm) e os equipamentos deverão ser os mesmos destinados à construção da referida camada.

Deverão ser moldados pelo menos três corpos de prova com o material coletado na usina para a determinação, em laboratório, de todas as características da massa usinada (volume de vazios, estabilidade, fluência, RBV. etc.) e pelo menos dois para análise de teor de betume e granulometria.

Após a compactação do trecho experimental, três corpos de prova deverão ser extraídos no centro de cada uma das faixas e outros três corpos de prova ao longo da junta longitudinal para a determinação da densidade de campo.

O trecho experimental será considerado aceito quando:

- Os resultados da estabilidade, fluência, densidade da camada, densidade da junta e volume de vazios estiverem 90% dentro dos limites de aceitação exigidos nesta especificação para o tipo de mistura definido em projeto;
- Os resultados da granulometria e teor de asfalto estiverem de acordo com os valores exigidos nesta especificação para o tipo de mistura definido em projeto; e

- O resultado do volume de vazios no agregado mineral estiver de acordo com o exigido nesta especificação.

A liberação para a construção ocorrerá somente quando o trecho experimental for considerado aceito pela Fiscalização.

Caso o trecho experimental não seja aceito, correções no projeto de mistura asfáltica ou alteração nos equipamentos deverão ser realizadas e um novo trecho experimental deverá ser construído.

Será medido e pago apenas o trecho experimental que for considerado aceito pela Fiscalização.

PRODUÇÃO DO CONCRETO ASFÁLTICO

A produção do concreto asfáltico deverá ser efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado. Os agregados e o material betuminoso deverão ser pesados e/ou medidos na proporção definida pela mistura de projeto antes de entrarem no misturador da usina.

A umidade da mistura na descarga da usina não poderá ser superior a 0,5%. A produção da mistura deverá ser suficiente para evitar interrupções no espalhamento com a vibroacabadora.

TRANSPORTE DO CONCRETO ASFÁLTICO

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto por lona ou outro material aceitável, de tamanho suficiente para proteger a mistura.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

DISTRIBUIÇÃO E COMPRESSÃO DA MISTURA

As misturas de concreto asfáltico deverão ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10ºC, e sem chuva ou iminência desta.

A distribuição do concreto asfáltico deverá ser feita por máquinas acabadoras, conforme já descrito.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem deve ser a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável para a compressão da mistura é aquela a qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ± 15 segundos.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deverá ser aumentada à medida que a mistura for sendo comprimida e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão deverá ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura anteriormente rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não deverão ser permitidas mudanças de direção, inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado.

As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente de modo a evitar a aderência da mistura.

JUNTAS FRIAS

Quando uma faixa for executada seis horas após a faixa adjacente ter sido compactada, as juntas, tanto longitudinais quanto transversais, deverão ser serradas com auxílio de uma serra de disco diamantado, lavadas com água e secas com jatos de ar.

As faces serradas das juntas deverão receber uma camada de pintura de ligação antes da aplicação da faixa adjacente.

As juntas deverão ser realizadas de forma a garantir uma perfeita aderência entre as camadas adjacentes e se obter a densidade requerida.

Esforços deverão ser feitos para que sejam minimizadas as construções de juntas frias longitudinais e, também, para que sejam maximizadas as distâncias entre juntas frias transversais.

ABERTURA AO TRÁFEGO

O tráfego de veículos sobre um revestimento recém construído somente deverá ser autorizado após o completo resfriamento deste e nunca antes de decorridas 6 (seis) horas após a compressão.

e) Controle

CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS

CIMENTO ASFÁLTICO

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Um ensaio de penetração a 25ºC NBR 6576 (ABNT, 2007), com o cimento asfáltico classificado por penetração, para todo o carregamento que chegar à obra;
- Um ensaio de ponto de fulgor NBR 11341 (ABNT, 2008) para todo carregamento da obra;
- Um índice de Suscetibilidade Térmica, para cada 100 t, calculado pela expressão: $IS = \frac{500 \cdot \log(PEN) + 20 \cdot tC - 1951}{120 - 50 \cdot \log(PEN) + tC}$; Limites: $(-1{,}5 \leq IS \leq 1{,}0)$
- Um ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, conforme método DNER-ME 004 (DNER, 1994), para todo carregamento que chegar à obra; e
- Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, conforme método DNER-ME 004 (DNER, 1994), a diferentes temperaturas, para a determinação da curva viscosidade x temperatura, para cada 100 t.

O material asfáltico será considerado aceito se os resultados dos ensaios relacionados acima atenderem aos limites estipulado no regulamento técnico número 01/92, rev. 02, do Departamento Nacional de Combustíveis – DNC, para o asfalto especificado no projeto.

AGREGADOS

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Dois ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia. A curva granulométrica deverá manter-se contínua e obedecer às tolerâncias previstas.
- Um ensaio de desgaste Los Angeles por mês,conforme a NM51 (AMN, 2000), ou quando houver variação da natureza do material;
- Um ensaio de índice de forma, para cada 900 m³, pelo método DNER-ME 086 (DNER, 1994);
- Um ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia, pelo método de ensaio NBR 12052 (ABNT, 1992); e
- Um ensaio de granulometria do material de enchimento (filler), por dia.

Os agregados serão aceitos se os resultados dos ensaios relacionados acima se enquadrarem nos limites estabelecidos nesta Especificação.

CONTROLE DE TEMPERATURA

Deverão ser efetuadas constantemente medidas de temperatura, ao longo da jornada de trabalho, de cada um dos itens abaixo discriminados:

- Do agregado, no silo quente da usina;
- Do ligante, na usina;
- Da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- Da mistura, no momento do espalhamento e início da rolagem de pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, deverá ser feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas deverão satisfazer às temperaturas especificadas anteriormente, com uma tolerância de ± 5ºC.

CONTROLE DE QUALIDADE DA MISTURA

MISTURA PRODUZIDA

A mistura deverá ser ensaiada para a verificação de suas características através de amostras que representarão um lote de material.

Um lote de material será considerado como:

- Um dia de produção inferior a 2.000 t; ou
- Meio dia de produção,quando se espera uma produção diária entre 2.000 e 4.000 t.

Quando existir mais de uma usina produzindo misturas asfálticas simultaneamente para o serviço, deverão ser considerados lotes de material separados para cada usina.

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Três extrações de betume, conforme DNER-ME 053 (DNER, 1994), de amostras coletadas na saída da usina, no caminhão ou na pista, para a realização dos ensaios de granulometria dos agregados e de determinação da quantidade de ligante, conforme DNER-ME 053 (DNER, 1994), presente na mistura, para cada lote de material;
- Dois ensaios Marshall, conforme NBR 12891 (ABNT, 1993), com três corpos de prova retirados após a passagem da acabadora e antes da compressão para a verificação dos valores especificados para estabilidade mínima, fluência máxima, volume de vazios da mistura de projeto e relação betume-vazios, para cada lote de material.

MISTURA APLICADA

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Uma determinação da densidade aparente a cada 500 m² ou, no mínimo, quatro medições por dia de serviço;
- Uma determinação da densidade aparente nas juntas a cada 100 m de junta construída ou, no mínimo, quatro medições por dia de serviço.

Os corpos-de-prova deverão ser extraídos da mistura comprimida, por meio de sondas rotativas, em pontos escolhidos aleatoriamente pela FISCALIZAÇÃO.

f) Aceitação

GRANULOMETRIA E TEOR DE ASFALTO

Os resultados dos ensaios de granulometria e de determinação do teor de asfalto realizados deverão atender aos limites exigidos no quadro a seguir.

PENEIRAS		Limites
NÚMERO	ABERTURA (mm)	
3/4"	19	-
1/2"	12,5	± 6,0%
3/8"	9,5	± 6,0%
4	4,75	± 6,0%
10	2,0	± 5,0%
40	0,42	± 4,0%
80	0,18	± 3,0%
200	0,074	± 2,0%
Teor de asfalto		± 0,45%

ESTABILIDADE, FLUÊNCIA E VOLUME DE VAZIOS

O critério para a aceitação das características de estabilidade, fluência e volume de vazios, para cada lote de mistura produzida, será baseado no método da Percentagem Dentro dos Limites – PDL DIRENG-MC 01, tendo como limites de tolerância os valores apresentados no quadro a seguir.

A CONTRATADA deverá atingir um valor de PDL superior a 85%.

Características	Limite Inferior	Limite Superior
Estabilidade Mínima (N)	8.000	16.000
Fluência Máxima (0,25 mm)	8	16
Vazios da Mistura (VV, %)	2,0	5,0

Os ensaios para a determinação das características acima serão realizados em corpos-de-prova moldados com mistura recém-usinada.

DENSIDADE DA MISTURA COMPACTADA E DAS JUNTAS

O critério para a aceitação das características de densidade, para cada lote de mistura compactada, será baseado no método da Percentagem Dentro dos Limites – PDL DIRENG-MC 01, tendo como limites de tolerância os valores apresentados no quadro abaixo.

A Contratada deverá atingir um valor de PDL superior a 85%.

Características	Limite Inferior	Limite Superior
Densidade da mistura (%)	96,3	-
Densidade da mistura nas juntas (%)	93,3	-

Os ensaios para a determinação das características acima serão realizados em corpos-de-prova extraídos no campo, com auxílio de sondas rotativas.

ESPESSURA E GREIDE

A superfície da camada acabada não deverá variar em relação às cotas de projeto mais do que 10,0 mm.

O greide acabado será determinado após o nivelamento dos pontos apresentados nas notas de serviço de campo.

Quando mais de 15% dos pontos nivelados de uma determinada área estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

A remoção deverá ser feita de forma que seja possível se reconstruir uma camada betuminosa com pelo menos 3 cm de espessura.

IRREGULARIDADES

A superfície final do revestimento deverá satisfazer os alinhamentos, perfis e seções do projeto.

As irregularidades serão medidas com auxílio de uma régua de 3,60 m de comprimento, paralela e perpendicularmente ao eixo da pista, a cada metro.

Os locais a serem medidos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Quando mais de 15% das medições estiverem fora da tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída. A remoção deverá ser feita de forma que seja possível se reconstruir uma camada betuminosa com pelo menos 3 cm de espessura.

g) Medição

O concreto asfáltico usinado a quente será medido por volume de mistura aplicada, após a compressão do material.

Não será descontado volume algum se os pontos executados estiverem dentro da tolerância prevista nesta especificação em relação às cotas de projeto.

Deverão ser descontados os volumes executados a menor, no caso de haver ocorrência de pontos executados abaixo da tolerância das espessuras de projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento de todos os materiais e respectivos ensaios de recebimento, o preparo, o transporte com DMT de até 3 km, o espalhamento e a compressão da mistura, o controle tecnológico e geométrico, bem como todos os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, mão-de-obra, encargos gerais e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução dos serviços de revestimento betuminoso do tipo concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) deverão ser observados cuidados visando a preservação do meio-ambiente, envolvendo a produção de asfalto e aplicação de agregados, tanto na estocagem quanto na operação da usina misturadora, tal que:

a) no decorrer do processo de obtenção de agregados deverá ser evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de Preservação Ambiental, bem como deverão ser impedidas as queimadas como forma de desmatamento.

b) a brita e a areia somente serão aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

c) a pedreira deverá ser adequadamente explorada de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

d) junto às instalações de britagem devem ser construídas bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d’água.

e) no caso de fornecimento de materiais por terceiros, deverá ser exigida toda a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER,1997).

Os depósitos de ligantes betuminosos devem ser instalados em locais afastados de cursos d'água e deverá ser impedido o refugo de materiais já utilizados em qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.

A área afetada pelas operações de construção / execução devem ser recuperadas mediante a remoção da usina e dos depósitos e limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

- estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;
- transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;
- transporte e estocagem de filler;
- transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Na tabela a seguir há a relação dos principais agentes e fontes de poluição relacionados à execução de obras com CBUQ.

I - Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II - Emissão de gases	Combustão de óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de Cimento Asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de

	cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III - Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamentos de silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.
OBS: Emissões fugitivas	São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

As usinas de asfalto a quente devem ser impedidas de se instalarem a uma distância inferior a 200 metros de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias. A distância acima referida é medida a partir da base da chaminé.

As áreas para as instalações industriais devem ser definidas previamente, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio-ambiente.

A CONTRATADA será responsável pela obtenção da licença de instalação / operação, bem como manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

Para operação da usina misturadora devem ser instalados sistemas de controle de poluição do ar constituído por ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes.

Junto com o projeto para obtenção de licença, devem ser apresentados também os resultados de medições em chaminés, que comprovem que a capacidade do equipamento de controle proposto atende aos padrões estabelecidos pelos órgãos governamentais.

Os silos de estocagem de agregados frios devem ser dotados de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento. A correia transportadora de agregados frios deve ser enclausurada.

A alimentação do secador deve ser feita sem emissão visível para a atmosfera. Enquanto a usina estiver em operação, a pressão no secador rotativo deve se manter negativa, para que sejam evitadas emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

O misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão devem ser dotados de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Os silos de estocagem de filler devem ser dotados de sistema próprio de filtragem a seco e deve-se fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

Devem ser adotados os procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Todos os equipamentos de processo e de controle devem ser mantidos em boas condições.

Sempre que possível, o óleo combustível deve ser substituído por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e o local deve ser protegido por barreiras vegetais. Os sistemas de controle de poluição do ar devem ser acionados antes dos equipamentos de processo e as chaminés devem ser dotadas de instalações adequadas para realização de medições.

As vias de acesso internas devem ser mantidas limpas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

3.2.2.7.4. FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) CAP 50/70, CAPA, EXCLUSIVE TRANSPORTE

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução e controle de camada de revestimento para rolamento (capa) em concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), sobre a camada de revestimento de regularização (binder), a fim de propiciar nova superfície de rolamento para aeronaves com aderência e conforto.

No presente projeto, considerou-se a execução da camada de revestimento de rolamento (capa) nos pavimentos flexíveis aeroportuários nas pistas de táxi, nos acostamentos e vias de serviço.

A camada de concreto betuminoso é o produto resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e cimento asfáltico, espalhada e comprimida a quente, de forma que, após a conclusão do serviço, as declividades, espessuras e propriedades da mistura definidas em projeto sejam atendidas.

b) Materiais

MATERIAL ASFÁLTICO

Para a camada de rolamento em CBUQ, deverá ser utilizado ligante asfáltico CAP-50/60.

AGREGADOS

Os agregados que compõem a mistura do concreto asfáltico consistem de pedra britada, areia e material mineral fino e inerte.

A porção de material retida na peneira número 4 é denominada agregado graúdo, o que passa na peneira 4 e fica retido na peneira 200, denomina-se agregado miúdo e a porção que passa na peneira 200 chama-se material de enchimento (filler).

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo pode ser pedra britada ou outro material indicado, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Deverá apresentar boa adesividade, fragmentos sãos, duráveis, e estar isento de torrões de argila e de substâncias nocivas.

O agregado graúdo deverá ser submetido a ensaios de laboratório e ter suas características enquadradas dentro dos limites estabelecidos abaixo:

o percentual de desgaste, determinado pelo ensaio de abrasão Los Angeles, conforme a NM51 (AMN, 2000), não poderá ser superior a 40%, para a mistura destinada a camadas de rolamento ou capa;

o índice de forma, determinado pelo método DNER-ME 086 (DNER, 1994), deverá ser superior a 0,6; e

os agregados graúdos deverão ser ensaiados quanto à durabilidade a sulfatos (DNER ME 089), sendo toleradas perdas de até 10% em relação ao sulfato de sódio e de até 13% em relação ao sulfato de magnésio.

AGREGADO MIÚDO

O agregado miúdo deverá ser constituído de materiais provenientes da britagem de rocha, tais como pó-de-pedra, e que sejam resistentes e possuam moderada angulosidade.

Deverão ser isentos de torrões de argila ou silte e de materiais pulverulentos.

Areia natural poderá ser utilizada como parte do agregado miúdo para ajustar a granulometria ou para melhorar a trabalhabilidade do concreto asfáltico.

No entanto, o total em peso de areia em relação ao total em peso do agregado não poderá exceder em 20%.

O agregado miúdo deverá apresentar um índice de plasticidade inferior a 6%, um limite de liquidez inferior a 25% e um equivalente de areia, determinado pelo método de ensaio NBR 12052 (ANBT, 1992), igual ou superior a 35%.

FILLER (MATERIAL DE ENCHIMENTO)

Quando a presença de finos nos agregados for insuficiente para enquadrar a granulometria do concreto asfáltico, poderão ser utilizados materiais específicos de enchimento, chamados de filler.

O filler deverá ser constituído de materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura e não plásticos (IP<6), tais como o cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinza volante e similares, desde que atendam à seguinte granulometria.

PENEIRAS		PORCENTAGEMMÍNIMA PASSANDO
Abertura (mm)	n°	
0,42	40	100
0,18	80	95
0,074	200	65

Quando da aplicação, o filler deve estar seco e isento de grumos.

MELHORADOR DE ADESIVIDADE

Quando necessário deverá ser utilizado melhorador de adesividade.

A verificação da adesividade entre o ligante betuminoso e os agregados graúdo e miúdo deverá ser realizada, antes do estudo do traço, conforme as normas NBR 12583 (ABNT, 1992) para agregados graúdos, e NBR 12584 (ABNT, 1992) para agregados miúdos.

A quantidade de melhorador de adesividade a ser misturado no cimento asfáltico deverá ser determinada em laboratório e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

COMPOSIÇÃO DA MISTURA

A mistura betuminosa deverá ser composta de uma mistura de agregados bem graduados, cimento asfáltico e, se necessário, material de enchimento. Os diversos agregados deverão ser divididos por tamanho e combinados em proporções em que a mistura resultante atenda aos requisitos da mistura de projeto.

GRANULOMETRIA DA MISTURA DE PROJETO

Deverá corresponder, conforme a espessura da camada a executar, a uma das faixas indicadas no quadro a seguir.

Peneiras		Percentual Passante (%)			
ASTM	(mm)	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4
1 1/2"	38,1	100	-	-	-
1"	25,4	86 - 98	100	-	-
3/4"	19,1	68 - 93	76 - 98	100	-
1/2"	12,7	57 - 81	66 - 86	79 - 99	100
3/8"	9,5	49 - 69	57 - 77	68 - 88	79 - 99
Nº 4	4,8	34 - 54	40 - 60	48 - 68	58 - 78
Nº 10	2,0	19 - 40	23 - 43	29 - 49	35 - 55
Nº 40	0,42	7 - 20	9 - 22	11 - 24	15 - 29
Nº 80	0,18	4 - 13	6 - 17	6 - 17	9 - 19
Nº 200	0,074	3 - 6	3 - 6	3 - 6	3 - 6
Teor de asfalto (%)		4,5 - 7,0	4,5 - 7,0	5,0 - 7,5	5,5 - 8,0
Espessura mínima da camada		6,0 cm	4,0 cm	3,0 cm	2,0 cm

Fonte: Especificação Geral DIRENG 04.05.610 - CBUQ

A faixa adotada não deverá conter partículas com diâmetro máximo superior a 2/3 da espessura da camada de revestimento.

O diâmetro máximo corresponde à abertura da malha quadrada da peneira, em milímetros, a qual corresponde uma porcentagem retida acumulada igual ou inferior a 5% em massa.

Para todos os tipos, a fração retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total. A faixa granulométrica a ser empregada deverá ser selecionada em função da utilização prevista para o CBUQ e da espessura a ser executada.

Para este projeto, recomenda-se a utilização da FAIXA 2 ou FAIXA 3 para a camada de CAPA.

Os vazios do agregado mineral (%VAM) deverão atender aos valores mínimos apresentados a seguir, definidos a partir do diâmetro máximo do agregado empregado:

Diâmetro máximo do agregado		% vazios do agregado mineral (VAM) mínimo
ASTM	mm	
½”	12,7	16
¾”	19,1	15
1"	25,4	14
1 ½”	38,1	13

Fonte: Especificação Geral DIRENG 04.05.610 – CBUQ

REQUISITOS DA MISTURA

A estabilidade e características correlatas da mistura asfáltica deverão ser determinadas pelo Método Marshall NBR 12891 (ABNT, 1993) e satisfazer aos requisitos indicados no quadro a seguir:

Discriminação	Limite inferior	Limite superior
Estabilidade (N)	9.500	16.000
Fluência Máxima (0,25 mm)	10	14
Volume de Vazios (VV, %)	2,8	4,2
Relação Betume-Vazios (RBV,%)	70	80
Nº de golpes em cada face do CP	75	

Fonte: Especificação Geral DIRENG 04.05.610 – CBUQ

Os valores de estabilidade obtidos no ensaio Marshall deverão ser corrigidos em função da espessura em centímetro dos corpos de prova (h) ensaiados para a espessura padrão de 6,35cm.

A correção é realizada multiplicando o valor encontrado pelo fator de correção (fcorreção) obtido a partir da equação a seguir.

$$f_{correção} = \begin{cases} \dfrac{7,90}{h-1,12} & para \quad 2,5 \leq h < 3,6cm \\ \\ \dfrac{4,00}{h-2,35} & para \quad 3,6 \leq h < 7,6cm \end{cases}$$

O traço da mistura deve ser submetido, com a necessária antecedência, à apreciação da FISCALIZAÇÃO. Para tanto, deverá conter todos os elementos necessários, tais como granulometrias, densidades reais, cálculo das características dos corpos de prova, curva destes valores, etc.

c) Equipamentos

Todo equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado e aferido, devendo atender às Especificações adiante descritas.

DEPÓSITOS DE MATERIAL ASFÁLTICO

Os depósitos para o ligante asfáltico devem ser capazes de aquecer o material às temperaturas fixadas nesta especificação.

O aquecimento deve ser feito por meio de serpentinas a vapor, eletricidade, ou outros meios, de modo a não haver contato de chamas com o interior do depósito.

Deverá ser instalado um sistema de recirculação, desembaraçada e contínua, do depósito ao misturador, durante todo o período de operação.

Todas as tubulações e acessórios devem ser dotados de isolamento, a fim de evitar perdas de calor.

A capacidade dos depósitos deverá ser suficiente para, no mínimo, três dias de serviço.

SILOS DE AGREGADOS

Devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e serem divididos em compartimentos dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado.

Cada compartimento deverá possuir dispositivos adequados de descarga. Haverá um silo adequado para o filler, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

USINAS

Do tipo gravimétrica. Devem estar equipadas com uma unidade classificadora de agregados, após o secador, e dispor de misturador tipo PUG-MILL, com duplo eixo conjugado, provido de palhetas reversíveis e removíveis, ou outro tipo capaz de produzir uma mistura uniforme.

Deve ainda o misturador possuir dispositivo para controlar o ciclo completo de mistura. Um termômetro com proteção metálica e escala de 90ºC a 210ºC (precisão de 1º C), deve ser fixado na linha de alimentação do asfalto, em local adequado, próximo à descarga do misturador.

A usina deve ser equipada, além disso, com um termômetro de mercúrio, com escala em dial, pirômetro elétrico, ou outros instrumentos termoelétricos aprovados, colocados na descarga do secador para registrar a temperatura dos agregados, com precisão de 5º C.

ACABADORAS

O equipamento para espalhamento e acabamento deverá ser constituído de pavimentadoras automotrizes, capazes de espalhar e conformar a mistura no alinhamento, cotas e abaulamento requeridos.

As acabadoras deverão estar equipadas com parafusos sem fim, para colocar a mistura exatamente nas faixas, e possuir dispositivos rápidos e eficientes de direção, além de marchas para frente e para trás.

As acabadoras deverão ser equipadas com alisadores e dispositivos para aquecimento dos mesmos, à temperatura requerida, para colocação da mistura sem irregularidades, bem como controle de greide longitudinal eletrônico para garantia da qualidade da superfície.

EQUIPAMENTO DE COMPRESSÃO

Deverá ser constituído por rolo pneumático e rolo metálico liso, tipo tandem, ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os rolos compressores, tipo tandem, devem ter uma massa de 8 a 12 t. Os rolos pneumáticos autopropulsores devem ser dotados de pneus que permitam a calibragem de 0,25 MPa a 0,84 MPa (35 a 120 psi).

O equipamento em operação deverá ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida, enquanto esta se encontrar em condições de trabalhabilidade.

VEÍCULOS DE TRANSPORTE DA MISTURA

Os caminhões tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico, deverão ter caçambas metálicas robustas, limpas e lisas, ligeiramente lubrificadas com água e sabão, óleo cru fino, óleo parafínico, ou solução de cal, de modo a evitar a aderência da mistura às chapas.

A utilização de produtos susceptíveis de dissolver o ligante betuminoso (óleo diesel, gasolina, etc.) não será permitida.

d) Execução

PREPARAÇÃO

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico deve ser determinada para cada tipo de ligante, em função da relação temperatura-viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 a 150 segundos Saybolt-Furol, conforme método DNER-ME 004 (DNER, 1994), indicando-se, preferencialmente, a viscosidade de 85 a 95 segundos Saybolt-Furol. Entretanto, não devem ser feitas misturas a temperaturas inferiores a 107ºC e nem superiores a 177ºC.

Os agregados deverão ser aquecidos a temperaturas de 10ºC a 15ºC acima de temperatura do ligante asfáltico.

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação sobre a camada de base ou pintura de ligação sobre camada asfáltica inferior, ou no caso de ter havido trânsito sobre a superfície pintada, ou ainda ter sido a pintura recoberta com areia, pó-de-pedra, etc., deverá ser feita uma nova pintura de ligação.

TRECHO EXPERIMENTAL

Será necessária a execução de um trecho experimental, em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, com a finalidade de:

- Avaliar o fator de empolamento da mistura a ser lançada na pista;
- Calibrar os controles eletrônicos de greide da acabadora;
- Avaliar a necessidade ou não de calibragens da usina e dos demais equipamentos;
- Verificar a qualidade da mistura que a usina irá produzir.

O trecho experimental deverá ser executado após a aprovação do traço da mistura, nas dimensões mínimas de 100 m de comprimento e de 6 m de largura, a ser realizado em duas faixas com junta longitudinal fria.

O trecho deverá ser executado com a mesma espessura da camada prevista (5 cm) e os equipamentos deverão ser os mesmos destinados à construção da referida camada.

Deverão ser moldados pelo menos três corpos de prova com o material coletado na usina para a determinação, em laboratório, de todas as características da massa usinada (volume de vazios, estabilidade, fluência, RBV. etc.) e pelo menos dois para análise de teor de betume e granulometria.

Após a compactação do trecho experimental, três corpos de prova deverão ser extraídos no centro de cada uma das faixas e outros três corpos de prova ao longo da junta longitudinal para a determinação da densidade de campo.

O trecho experimental será considerado aceito quando:

- Os resultados da estabilidade, fluência, densidade da camada, densidade da junta e volume de vazios estiverem 90% dentro dos limites de aceitação exigidos nesta especificação para o tipo de mistura definido em projeto;

- Os resultados da granulometria e teor de asfalto estiverem de acordo com os valores exigidos nesta especificação para o tipo de mistura definido em projeto; e

- O resultado do volume de vazios no agregado mineral estiver de acordo com o exigido nesta especificação.

A liberação para a construção ocorrerá somente quando o trecho experimental for considerado aceito pela Fiscalização.

Caso o trecho experimental não seja aceito, correções no projeto de mistura asfáltica ou alteração nos equipamentos deverão ser realizadas e um novo trecho experimental deverá ser construído.

Será medido e pago apenas o trecho experimental que for considerado aceito pela FISCALIZAÇÃO.

PRODUÇÃO DO CONCRETO ASFÁLTICO

A produção do concreto asfáltico deverá ser efetuada em usinas apropriadas, conforme anteriormente especificado.

Os agregados e o material betuminoso deverão ser pesados e/ou medidos na proporção definida pela mistura de projeto antes de entrarem no misturador da usina.

A umidade da mistura na descarga da usina não poderá ser superior a 0,5%. A produção da mistura deverá ser suficiente para evitar interrupções no espalhamento com a vibroacabadora.

TRANSPORTE DO CONCRETO ASFÁLTICO

O concreto asfáltico produzido deverá ser transportado da usina ao ponto de aplicação nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto por lona ou outro material aceitável, de tamanho suficiente para proteger a mistura.

Todo carregamento de ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise, além de trazer indicação clara de sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de serviço.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

DISTRIBUIÇÃO E COMPRESSÃO DA MISTURA

As misturas de concreto asfáltico deverão ser distribuídas somente quando a temperatura ambiente se encontrar acima de 10ºC, e sem chuva ou iminência desta.

A distribuição do concreto asfáltico deverá ser feita por máquinas acabadoras, conforme já descrito.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto asfáltico, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto asfáltico, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem deve ser a mais elevada que a mistura asfáltica possa suportar, temperatura essa fixada experimentalmente para cada caso.

A temperatura recomendável para a compressão da mistura é aquela a qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol, de 140 ± 15 segundos.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual deverá ser aumentada à medida que a mistura for sendo comprimida e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão deverá ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

Cada passada do rolo deverá ser recoberta, na seguinte, de pelo menos a metade da largura anteriormente rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não deverão ser permitidas mudanças de direção, inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado.

As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente de modo a evitar a aderência da mistura.

JUNTAS FRIAS

Quando uma faixa for executada seis horas após a faixa adjacente ter sido compactada, as juntas, tanto longitudinais quanto transversais, deverão ser serradas com auxílio de uma serra de disco diamantado, lavadas com água e secas com jatos de ar.

As faces serradas das juntas deverão receber uma camada de pintura de ligação antes da aplicação da faixa adjacente.

As juntas deverão ser realizadas de forma a garantir uma perfeita aderência entre as camadas adjacentes e se obter a densidade requerida.

Esforços deverão ser feitos para que sejam minimizadas as construções de juntas frias longitudinais e, também, para que sejam maximizadas as distâncias entre juntas frias transversais.

ABERTURA AO TRÁFEGO

O tráfego de veículos sobre um revestimento recém construído somente deverá ser autorizado após o completo resfriamento deste e nunca antes de decorridas 6 (seis) horas após a compressão.

e) Controle

CONTROLE DE QUALIDADE DOS MATERIAIS

CIMENTO ASFÁLTICO

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Um ensaio de penetração a 25ºC NBR 6576 (ABNT, 2007), com o cimento asfáltico classificado por penetração, para todo o carregamento que chegar à obra;
- Um ensaio de ponto de fulgor NBR 11341 (ABNT, 2008) para todo carregamento da obra;
- Um índice de Suscetibilidade Térmica, para cada 100 t, calculado pela expressão: $IS = \frac{500 \cdot log(PEN) + 20 \cdot tC - 1951}{120 - 50 \cdot log(PEN) + tC}$; $Limites: (-1,5 \leq IS \leq 1,0)$
- Um ensaio de espuma, para todo carregamento que chegar à obra;
- Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol pelo método DNER-ME 004 (DNER, 1994), para todo carregamento que chegar à obra; e
- Um ensaio de viscosidade Saybolt-Furol pelo método DNER-ME 004 (DNER, 1994), a diferentes temperaturas, para a determinação da curva viscosidade x temperatura, para cada 100 t.

O material asfáltico será considerado aceito se os resultados dos ensaios relacionados acima atenderem aos limites estipulados no regulamento técnico número 01/92, rev. 02, do Departamento Nacional de Combustíveis – DNC, para o asfalto especificado no projeto.

AGREGADOS

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Dois ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia. A curva granulométrica deverá manter-se contínua e obedecer às tolerâncias previstas.
- Um ensaio de desgaste Los Angeles por mês,conforme a NM51 (AMN, 2000), ou quando houver variação da natureza do material;
- Um ensaio de índice de forma, para cada 900 m³,pelo método DNER-ME 086 (DNER, 1994);
- Um ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia, conforme NBR 12052 (ABNT, 1992); e

- Um ensaio de granulometria do material de enchimento (filler), por dia.

Os agregados serão aceitos se os resultados dos ensaios relacionados acima se enquadrarem nos limites estabelecidos nesta Especificação.

CONTROLE DE TEMPERATURA

Deverão ser efetuadas constantemente medidas de temperatura, ao longo da jornada de trabalho, de cada um dos itens abaixo discriminados:

- Do agregado, no silo quente da usina;
- Do ligante, na usina;
- Da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- Da mistura, no momento do espalhamento e início da rolagem de pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, deverá ser feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas deverão satisfazer às temperaturas especificadas anteriormente, com uma tolerância de ± 5ºC.

CONTROLE DE QUALIDADE DA MISTURA

MISTURA PRODUZIDA

A mistura deverá ser ensaiada para a verificação de suas características através de amostras que representarão um lote de material.

Um lote de material será considerado como:

- Um dia de produção inferior a 2.000 t; ou
- Meio dia de produção, quando se espera uma produção diária entre 2.000 e 4.000 toneladas.

Quando existir mais de uma usina produzindo misturas asfálticas simultaneamente para o serviço, deverão ser considerados lotes de material separados para cada usina.

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Três extrações de betume, conforme DNER-ME 053 (DNER, 1994), de amostras coletadas na saída da usina, no caminhão ou na pista, para a realização dos ensaios de granulometria dos agregados e de determinação da quantidade de ligante, conforme DNER-ME 053 (DNER, 1994), presente na mistura, para cada lote de material;

- Dois ensaios Marshall, conforme NBR 12891 (ABNT, 1993), com três corpos de prova retirados após a passagem da acabadora e antes da compressão para a verificação dos valores especificados para estabilidade mínima, fluência máxima, volume de vazios da mistura de projeto e relação betume-vazios, para cada lote de material.

MISTURA APLICADA

Deverá constar dos seguintes ensaios:

- Uma determinação da densidade aparente a cada 500 m² ou, no mínimo, quatro medições por dia de serviço;

- Uma determinação da densidade aparente nas juntas a cada 100 m de junta construída ou, no mínimo, quatro medições por dia de serviço.

Os corpos-de-prova deverão ser extraídos da mistura comprimida, por meio de sondas rotativas, em pontos escolhidos aleatoriamente pela FISCALIZAÇÃO.

f) Aceitação

GRANULOMETRIA E TEOR DE ASFALTO

Os resultados dos ensaios de granulometria e de determinação do teor de asfalto realizados deverão atender aos limites exigidos no quadro a seguir.

PENEIRAS		Limites
NÚMERO	ABERTURA (mm)	
3/4"	19	-
1/2"	12,5	± 6,0%
3/8"	9,5	± 6,0%
4	4,75	± 6,0%

10	2,0	± 5,0%
40	0,42	± 4,0%
80	0,18	± 3,0%
200	0,074	± 2,0%
Teor de asfalto		± 0,45%

ESTABILIDADE, FLUÊNCIA E VOLUME DE VAZIOS

O critério para a aceitação das características de estabilidade, fluência e volume de vazios, para cada lote de mistura produzida, será baseado no método da Percentagem Dentro dos Limites – PDL DIRENG-MC 01, tendo como limites de tolerância os valores apresentados no quadro a seguir.

A CONTRATADA deverá atingir um valor de PDL superior a 85%.

Características	Limite Inferior	Limite Superior
Estabilidade Mínima (N)	8.000	16.000
Fluência Máxima (0,25 mm)	8	16
Vazios da Mistura (VV, %)	2,0	5,0

Os ensaios para a determinação das características acima serão realizados em corpos-de-prova moldados com mistura recém-usinada.

DENSIDADE DA MISTURA COMPACTADA E DAS JUNTAS

O critério para a aceitação das características de densidade, para cada lote de mistura compactada, será baseado no método da Percentagem Dentro dos Limites – PDL DIRENG-MC 01, tendo como limites de tolerância os valores apresentados no quadro abaixo.

A Contratada deverá atingir um valor de PDL superior a 85%.

Características	Limite Inferior	Limite Superior

Densidade da mistura (%)	96,3	-
Densidade da mistura nas juntas (%)	93,3	-

Os ensaios para a determinação das características acima serão realizados em corpos-de-prova extraídos no campo, com auxílio de sondas rotativas.

ESPESSURA E GREIDE

A superfície da camada acabada não deverá variar em relação às cotas de projeto mais do que 7,0 mm.

O greide acabado será determinado após o nivelamento dos pontos apresentados nas notas de serviço de campo.

Quando mais de 15% dos pontos nivelados de uma determinada área estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

A remoção deverá ser feita de forma que seja possível se reconstruir uma camada betuminosa com pelo menos 3 cm de espessura.

IRREGULARIDADES

A superfície final do revestimento deverá satisfazer os alinhamentos, perfis e seções do projeto.

As irregularidades serão medidas com auxílio de uma régua de 3,60 m de comprimento, paralela e perpendicularmente ao eixo da pista, a cada metro.

Os locais a serem medidos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Quando mais de 15% das medições estiverem fora da tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída. A remoção deverá ser feita de forma que seja possível se reconstruir uma camada betuminosa com pelo menos 3 cm de espessura.

g) Medição

O concreto asfáltico usinado a quente será medido por volume de mistura aplicada, após a compressão do material.

Não será descontado volume algum se os pontos executados estiverem dentro da tolerância prevista nesta especificação em relação às cotas de projeto.

Deverão ser descontados os volumes executados a menor, no caso de haver ocorrência de pontos executados abaixo da tolerância das espessuras de projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento de todos os materiais e respectivos ensaios de recebimento, o preparo, o transporte com DMT de até 3 km, o espalhamento e a compressão da mistura, o controle tecnológico e geométrico, bem como todos os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, mão-de-obra, encargos gerais e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução dos serviços de revestimento betuminoso do tipo concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) deverão ser observados cuidados visando a preservação do meio-ambiente, envolvendo a produção de asfalto e aplicação de agregados, tanto na estocagem quanto na operação da usina misturadora, tal que:

a) no decorrer do processo de obtenção de agregados deverá ser evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de Preservação Ambiental, bem como deverão ser impedidas as queimadas como forma de desmatamento.

b) a brita e a areia somente serão aceitas após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira/areal cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra.

c) a pedreira deverá ser adequadamente explorada de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

d) junto às instalações de britagem devem ser construídas bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d’água.

e) no caso de fornecimento de materiais por terceiros, deverá ser exigida toda a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER,1997).

Os depósitos de ligantes betuminosos devem ser instalados em locais afastados de cursos d'água.

Deverá ser impedido o refugo de materiais já utilizados na faixa de pouso e áreas adjacentes, ou qualquer outro lugar causador de prejuízo ambiental.

A área afetada pelas operações de construção / execução devem ser recuperadas mediante a remoção da usina e dos depósitos e limpeza do canteiro de obras.

As operações em usinas asfálticas a quente englobam:

estocagem, dosagem, peneiramento e transporte de agregados frios;

transporte, peneiramento, estocagem e pesagem de agregados quentes;

transporte e estocagem de filler;

transporte, estocagem e aquecimento de óleo combustível e cimento asfáltico.

Na tabela a seguir há a relação dos principais agentes e fontes de poluição relacionados à execução de obras com CBUQ.

I - Emissão de partículas	A principal fonte é o secador rotativo. Outras fontes são: peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem e tráfego de veículos e vias de acesso.
II - Emissão de gases	Combustão de óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. Misturador de asfalto: hidrocarbonetos. Aquecimento de Cimento Asfáltico: hidrocarbonetos. Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
III - Emissões Fugitivas	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamentos de silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.

OBS: Emissões fugitivas	São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetados para corrigir ou controlar o seu fluxo.

As usinas de asfalto a quente devem ser impedidas de se instalarem a uma distância inferior a 200 metros de residências, hospitais, clínicas, centros de reabilitação, escolas, asilos, orfanatos, creches, clubes esportivos, parques de diversões e outras construções comunitárias. A distância acima referida é medida a partir da base da chaminé.

As áreas para as instalações industriais devem ser definidas previamente, de maneira tal que se consiga o mínimo de agressão ao meio-ambiente.

A CONTRATADA será responsável pela obtenção da licença de instalação / operação, bem como manter a usina em condições de funcionamento dentro do prescrito nestas especificações.

Para operação da usina misturadora devem ser instalados sistemas de controle de poluição do ar constituído por ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam aos padrões estabelecidos nas legislações vigentes.

Junto com o projeto para obtenção de licença, devem ser apresentados também os resultados de medições em chaminés, que comprovem que a capacidade do equipamento de controle proposto atende aos padrões estabelecidos pelos órgãos governamentais.

Os silos de estocagem de agregados frios devem ser dotados de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento. A correia transportadora de agregados frios deve ser enclausurada.

A alimentação do secador deve ser feita sem emissão visível para a atmosfera. Enquanto a usina estiver em operação, a pressão no secador rotativo deve se manter negativa, para que sejam evitadas emissões de partículas na entrada e saída do mesmo.

O misturador, os silos de agregados quentes e as peneiras classificatórias do sistema de exaustão devem ser dotados de conexão ao sistema de controle de poluição do ar, para evitar emissões de vapores e partículas para a atmosfera.

Os silos de estocagem de filler devem ser dotados de sistema próprio de filtragem a seco e deve-se fechar os silos de estocagem de massa asfáltica.

Devem ser adotados os procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas.

Todos os equipamentos de processo e de controle devem ser mantidos em boas condições.

Sempre que possível, o óleo combustível deve ser substituído por outra fonte de energia menos poluidora (gás ou eletricidade) e o local deve ser protegido por barreiras vegetais.

Os sistemas de controle de poluição do ar devem ser acionados antes dos equipamentos de processo e as chaminés devem ser dotadas de instalações adequadas para realização de medições.

As vias de acesso internas devem ser mantidas limpas, de tal modo que as emissões provenientes do tráfego de veículos não ultrapassem 20% de opacidade.

3.2.3. PAVIMENTO RÍGIDO

3.2.3.1. REFORÇO DO SUBLEITO

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições de execução do reforço do subleito para os pavimentos flexíveis e pavimentos rígidos.

b) Materiais

O reforço deve ser executado com materiais provenientes de jazidas de empréstimos. A Jazida – pedreira parafuso, indicada no relatório e situada a uma DMT de 18,10 km e apresenta qualidade de material compatível com os requisitos de materiais para reforço. Os materiais destinados à reforço devem preencham os requisitos:

- Índice de Suporte Califórnia (CBR) igual ou superior a 40% e expansão máxima de 1%, determinados segundo o método de ensaio DIRENG-ME 01 (MAER, 1987), e
- O Índice de Grupo deve ser igual a zero.
- O agregado retido na peneira nº 10 deve ser constituído de partículas duras e duráveis, isentas de fragmentos moles, alongados ou achatados, e de matéria vegetal ou outra qualquer substância prejudicial.

c) Equipamentos;

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro-tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso-vibratório e pneumático;
- Grade de discos;
- Pulvi-misturador.
- Central de mistura.

d) Execução;

As operações de espalhamento, de mistura e pulverização, de umedecimento ou secagem, de compactação e de acabamento do material importado, realizadas no local devidamente preparado na largura desejada, devem observar as quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Os materiais da sub-base devem ser explorados, preparados e espalhados de acordo com Especificações Técnicas Complementares ou por orientação e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A execução do reforço em solo deve ser realizada em três ou mais fases sucessivas com espessura máxima de 0,20 m por camada. A espessura mínima de qualquer camada do reforço, depois de compactada, deve ser de 10 cm.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 100% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado. A umidade adotada na compactação será a ótima do ensaio citado, com tolerância de 1%, para mais ou para menos.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverão ser procedidos os seguintes ensaios:

- Uma determinação da massa específica aparente in situ, nos pontos onde foram coletadas as amostras para os ensaios de compactação;

- Uma determinação do teor de umidade, pelo menos a cada 600 m2 de área, imediatamente antes da compactação;

- Um ensaio de cada caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria, respectivamente, segundo os métodos NBR 6459 (ABNT, 1984), NBR 7180 (ABNT, 1984) e DNER-ME 80 (DNER, 1964), a cada 1.200 m2 de área. Um ensaio a cada dois dias, no mínimo;

- Um ensaio do Índice de Suporte Califórnia (CBR), segundo o método de ensaio DIRENG ME 01 (MAER, 1987), a cada 1.800m2 de área, no máximo, e um ensaio cada dois dias, no mínimo;

- Um ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado, para determinação da massa específica aparente seca máxima, a cada 600 m² de área, no máximo, com amostras coletadas em toda a superfície. O numero de ensaios de compactação poderá ser reduzido, a critério da FISCALIZAÇÃO, desde que se verifique a homogeneidade do material.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução do reforço, proceder-se-á a relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos, permitindo-se as seguintes tolerâncias:

10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;

Cotas da superfície acabada, tomadas individualmente, iguais às cotas de projeto, tolerando-se 1,5 cm, para mais ou para menos;

Na verificação da conformidade da superfície, não devem ser toleradas flechas maiores que 1 cm, quando determinadas por meio de régua de 3 m.

A espessura da camada de reforço não deve ser menor do que a espessura de projeto menos 1 cm.

QUADRO DE TOLERÂNCIAS GEOMÉTRICAS	
CONTROLE	TOLERÂNCIA
1) Largura da plataforma	± 10 cm
2) Cotas da superfície acabada, tomadas individualmente	cota de projeto ± 1,5 cm

3) Flecha na régua de 3 m máx.	1,5 cm
4) Espessura da camada	≥ (espessura de projeto 1,5 cm)

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias fixadas, de uma camada de reforço com espessura média inferior à de projeto, a sub-base deve ser aumentada de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta a expensas da construtora.

No caso da aceitação de camada de reforço dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não será deduzida da espessura da estrutura superior do pavimento.

f) Aceitação

Os valores máximos e mínimos, decorrentes da amostragem, a confrontar com os especificados, devem ser controlados conforme o método de controle DIRENG MC-01, onde a percentagem dentro dos limites (PDL) deverá ser superior a 85%.

No caso da não aceitação dos serviços pela análise estatística, a área considerada será subdividida em subáreas, fazendo-se um ensaio com o material coletado em cada uma.Para os ensaios do Índice de Suporte Califórnia (CBR), cada uma destas subáreas terá uma extensão máxima de 600 m² e, para os demais ensaios, no máximo, de 300 m².

As áreas devem ser aceitas à vista da conformidade dos ensaios, com valores fixados pelas especificações.

g) Medição;

A medição dos serviços de execução de sub-base em solo laterítico será feita por metro cúbico executado, medido topograficamente.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram a aquisição dos materiais e respectivos ensaios de recebimento, a escavação, a carga, o transporte até a DMT 50,0 km do espalhamento, a descarga, a mistura e pulverização, o umedecimento ou secagem, a compactação e acabamento, o controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos sociais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais.

No decorrer da execução do reforço do subleito deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, envolvendo o fornecimento tanto a exploração das ocorrências de materiais, quanto a execução dos serviços, tal que:

Exploração de Ocorrência de Materiais

a) na exploração das ocorrências dos materiais deve-se atender às recomendações preconizadas na norma DNER-ES 281 (DNER, 1997).

b) na exploração de áreas de empréstimo, a CONTRATADA só poderá executar escavações nas áreas previstas no projeto ou naquelas que tiverem sido projetadas e especialmente aprovada pela fiscalização durante a construção. A exploração da área de empréstimo somente pode ser iniciada após a obtenção da autorização ambiental, qualquer alteração deve ser objeto de complementação;

c) os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser feitos dentro do limite da área autorizada; o material retirado deve ser estocado de forma que, após sua exploração, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;

d) caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deverá ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes, sendo que os serviços deverão considerar os critérios impostos pelos órgãos. Em hipótese alguma será admitida a queima da vegetação como forma de supressão ou mesmo a queima dos resíduos do corte: troncos e ramos;

e) deve ser evitada a localização de áreas de apoio em áreas com restrições ambientais como: reservas ecológicas ou florestais, áreas de preservação permanente, de preservação cultural etc., ou mesmo em suas proximidades;

f) durante sua exploração, as áreas devem ser mantidas com drenagem adequada, de modo a evitar o acúmulo de águas bem como processos erosivos;

g) deve-se planejar adequadamente a exploração da área, de modo a minimizar os impactos decorrentes e a facilitar a recuperação ambiental da área, que deve ser executada tão logo esteja concluída a exploração.Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

EXECUÇÃO

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos:

a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;

b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;

c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;

d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d’água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;

e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;

f) é proibida a disposição de materiais provenientes da escarificação nas bordas da pista de forma causar soterramento da vegetação lindeira. A remoção de materiais quando necessária deve obedecer à especificação técnica: depósito de materiais excedentes;

g) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d’água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d’água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d´água próximos a rodovia;

h) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

3.2.3.2. BASE MACADAME HIDRÁULICO

j) Objetivo

Esta especificação fixa as condições para a preparação e construção de camada de base e/ou sub-base granular em macadame hidráulico, que é constituída de uma ou mais camadas de agregados britados de partículas entrosadas umas às outras, e material de enchimento, aglutinados pela água.

As camadas são submetidas à compressão e construídas sobre a sub-base, como base para os pavimentos flexíveis.

k) Materiais

AGREGADO GRAÚDO

O agregado graúdo deve ser constituído por pedra britada, proveniente de jazida comercial de material pétreo, as quais apresentem qualidade de material compatível com os requisitos de materiais para Base/Sub-base de Macadame Hidráulico satisfazendo a uma das seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO		
mm	pol	A	B	C
101,6	4	100	------	------
88,9	3 ½	90 - 100	------	------
76,2	3	------	100	------
63,5	2 ½	25 - 60	90 - 100	100
50,8	2	------	35 - 70	90 - 100
38,1	1 ½	0 - 15	0 - 15	25 - 70
25,4	1	------	------	0 - 15
19,1	¾	0 - 5	0 - 5	------
12,7	½	------	------	0 - 5

O agregado graúdo deve ter diâmetro máximo compreendido entre 1/2 e 2/3 da espessura final da camada executada, e deve ser constituído de fragmentos duros, limpos e duráveis, sem excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, ou outra qualquer substância prejudicial.

Quando submetido a 5 ciclos no ensaio de durabilidade (soundness test), deve apresentar perda máxima de 20% com sulfato de sódio e 30% com sulfato de magnésio.

A porcentagem de desgaste no ensaio Los Angeles deve ser inferior a 50%. Pedregulho ou cascalho britado devem apresentar, no mínimo, 75% em peso de partículas com duas faces obtidas na britagem.

MATERIAL DE ENCHIMENTO

Deve ser constituído pelos finos resultantes de britagem (pó-de-pedra), por materiais naturais, beneficiados ou não, que satisfaçam às seguintes faixas granulométricas:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO	
mm		A	B
19,1	¾”	100	-----
12,7	½”	85 - 100	-----
9,5	3/8”	-----	100
4,8	Nº 4	-----	85 - 100
0,15	Nº 100	10 - 30	10 - 30

A fração que passa na peneira nº 40 deve apresentar um limite de liquidez inferior a 25% e um Índice de Plasticidade inferior ou igual a 6%.

MATERIAL DA CAMADA DE BLOQUEIO

Deve apresentar uma das faixas granulométricas indicadas no quadro a seguir:

PENEIRAS		PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO	
mm		A	B
19,1	¾”	100	-----
12,7	½”	85 - 100	-----
9,5	3/8”	70 - 100	-----
4,8	Nº 4	45 - 100	100
2,0	Nº 10	25 - 65	55 - 100
0,42	Nº 40	-----	25 - 100
0,074	Nº 100	-----	0 - 12

O Índice de Plasticidade da fração que passa na peneira 40 deve ser inferior a 2%.

l) Equipamentos

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Rolo compactador liso, de 10 a 12 t, ou liso-vibratório;
- Carro-tanque distribuidor de água com capacidade mínima de 10.000 l;
- Motoniveladora pesada;
- Distribuidores de agregados autopropulsados;
- Vassourões, soquetes mecânicos, pequenas ferramentas e outros aceitos pela Fiscalização.

m) Execução

CAMADA DE BLOQUEIO

Sempre que o material da camada subjacente tiver mais de 35% em peso passando na peneira nº 200, isto é, quando houver possibilidade de penetração do material da camada subjacente na base de macadame hidráulico, deverá ser executada, antes do primeiro espalhamento do agregado graúdo, camada de isolamento ou de bloqueio do material fino, que terá também a função de camada drenante.

Esta camada deve ser executada em toda a largura da plataforma do pavimento, tendo uma espessura, após compressão, de 3 a 5 cm.

Nestes casos, devem ser construídos drenos ou sangrias nos acostamentos. O enchimento destes drenos ou sangrias deve sempre ser feito com material permeável.

BASE/ SUB-BASE

A superfície sobre a qual será construída a base/ sub-base de macadame hidráulico deve estar perfeitamente regularizada e consolidada, obedecendo às condições do projeto.

A execução do serviço de macadame hidráulico deve ser realizada em duas ou mais fases sucessivas com espessura máxima de 0,15 m por camada. A 1ª camada deverá ter sua largura acrescida de, pelo menos, duas vezes a espessura da 2ª camada e assim sucessivamente.

O agregado graúdo deve ser espalhado em uma camada de espessura uniforme, solta e disposta de modo que seja obtida a espessura comprimida especificada, atendendo aos alinhamentos e perfis projetados.

O espalhamento deve ser feito de modo a que não haja segregação das partículas do agregado. Devem ser utilizados meios mecânicos, com emprego de distribuidores especiais, ou a lâmina da motoniveladora.

Não deve ser permitida a descarga do agregado em pilhas ou cordões, e o espalhamento deve ser feito diretamente dos caminhões basculantes em espessura tão uniforme quanto possível, seguido de acerto definitivo com a lâmina motoniveladora.

Depois do espalhamento e do acerto do agregado graúdo, deve ser feita a verificação do greide longitudinal e seção transversal com cordéis, gabarito, etc., e, então, corrigidos os pontos com excesso ou deficiência de material.

Nesta operação deve ser usada brita com a mesma granulometria da usada na camada em execução, sendo vedado o uso da brita miúda para tal fim.

Os fragmentos alongados, lamelares ou de tamanhos excessivos, visíveis na superfície do agregado espalhado, devem ser removidos.

A compressão inicial deve ser feita com rolo, pesando de 10 a 12 toneladas, ou rolo vibratório, aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A primeira passagem do rolo, em qualquer faixa, deve ser feita em marcha a ré e à velocidade reduzida (1,8 a 2,4 km/h), e as manobras do rolo devem ser realizadas fora da base em compressão.

Em cada deslocamento do rolo compressor, a faixa anteriormente comprimida deve ser recoberta de, pelo menos, metade da largura da roda traseira do rolo.

Após obter-se a cobertura completa da área em compressão, deve-se fazer uma nova verificação do greide longitudinal e seção transversal, efetuando-se as correções necessárias.

A operação de compressão deve prosseguir até que se consiga um bom entrosamento do agregado graúdo, o que pode ocorrer com duas ou três coberturas completas.

O material de enchimento deve ser seco e espalhado por meios manuais ou mecânicos, em quantidade suficiente para encher os vazios do agregado, já parcialmente comprimido.

O material de enchimento não deve ser descarregado em pilhas sobre o agregado graúdo, mas espalhado em camadas finas, por meio de equipamentos distribuidores de agregados acoplados aos caminhões e complementado por meios manuais.

A aplicação do material de enchimento deve ser feita em três ou mais camadas sucessivas, durante o que se deve continuar a compressão e forçar a sua penetração nos vazios do agregado graúdo por meio de vassouras manuais ou mecânicas.

Quando não for mais possível a penetração do material de enchimento a seco, deve-se dar início à irrigação da base, ao mesmo tempo em que se espalha mais material de enchimento, e prosseguir com as operações de compressão.

A irrigação e aplicação do material de enchimento devem prosseguir até que se forme na frente do rolo uma pasta de material de enchimento e água.

A compressão será efetuada até que desapareçam as ondulações na frente do rolo e a base se apresente completamente firme.

Quando a construção da base de macadame hidráulico for feita em várias camadas, a camada inferior deverá estar completamente seca antes de iniciar-se a execução da superior. Todas as camadas deverão ser construídas obedecendo ao mesmo procedimento descrito anteriormente.

No caso da construção da camada não abranger toda a largura da plataforma a ser pavimentada, será obrigatório o uso de formas ao longo da junta de construção.

As formas podem ser metálicas ou de madeira, estas últimas devendo ter uma espessura mínima de 5 cm. Neste caso, a linha de junção das camadas inferiores não deverá coincidir com a das camadas superiores.

Terminada a construção da base de macadame hidráulico, deve-se deixá-la secar e, a critério da Fiscalização, submetê-la ao tráfego de caminhões pesados, recobrindo-a sempre com um pouco de material de enchimento, por um período de 7 a 15 dias, antes de executar o revestimento, com a finalidade de revelar pontos fracos da base a serem corrigidos.

n) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Deverão ser procedidos os seguintes ensaios:

- Um ensaio de granulometria do agregado a cada 1.000 m² de área, no máximo, e, no mínimo, dois ensaios por dia;

- Um ensaio Los Angeles do agregado a cada 3.000 m² de área, no máximo, e dois ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de durabilidade do agregado a cada 3.000 m² de área, no máximo, e dois ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de caracterização (granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade) do material de enchimento a cada 1.000 m² de área, no máximo, e dois grupos de ensaios por dia, no mínimo;
- Um ensaio de caracterização (granulometria, limite de liquidez e limite de plasticidade) do material de isolamento a cada 1.000 m² de área, no máximo, e dois grupos de ensaios por dia, no mínimo.

A quantidade de ensaios poderá ser alterada pela FISCALIZAÇÃO, para mais ou para menos, em função da homogeneidade ou não da mistura.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base/ sub-base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;

Cotas de superfície acabada iguais às cotas de projeto igual a 1,0 cm, para mais ou para menos;

Na verificação da conformidade da superfície, não devem ser toleradas flechas maiores que 1,5 cm quando determinadas com régua de 3,00 m;

A espessura da camada de base não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 1 cm.

Não será tolerado nenhum valor individual fora do intervalo de 2,0 cm, para mais ou para menos, em relação à espessura do projeto.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de reforço com espessura inferior à de projeto, o revestimento deve ser aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta às expensas da construtora.

No caso da aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não deve ser deduzida da espessura do revestimento.

o) Aceitação

Para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

VERIFICAÇÃO DE CAMPO

Após o término de cada compactação, antes da colocação do material de enchimento, deve ser realizada verificação por meio da passagem do rolo em cada faixa compactada, para constatar o aparecimento ou não de sulco ou ondulação, antes de permitir a colocação do material de enchimento.

Após a colocação do material de enchimento dos vazios, concluídas as duas etapas (seca e com irrigação), deve ser realizada verificação por meio da passagem do rolo em cada faixa compactada para constatar a existência de uma pequena onda de pasta à frente do rolo, quando este se deslocar sobre a base.

Verificação da compactação final, pela colocação à frente do rolo compressor de uma pedra (cujo diâmetro deve ser, aproximadamente, de 3/4"), constatando-se se ocorre o seu esmagamento pelo rolo sem que aquela penetre na base/ sub-base.

ESPESSURA E GREIDE

A superfície da camada acabada não deverá variar em relação às cotas de projeto mais do que 10,0 mm. O greide acabado será determinado após o nivelamento dos pontos considerando o projeto de terraplenagem.

Quando mais de 15% dos pontos nivelados de uma determinada área estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias fixadas, de uma camada de base com espessura média inferior à de projeto, o revestimento deverá ser aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta a expensas da CONTRATADA.

No caso de aceitação de camada de base/ sub-base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não deverá ser deduzida da espessura do revestimento.

IRREGULARIDADES

A superfície da camada acabada deverá satisfazer os alinhamentos, perfis e seções do projeto. As irregularidades serão medidas com auxílio de uma régua de 3,60 m de comprimento paralelamente e perpendicularmente ao eixo da pista a cada metro. Os locais a serem medidos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os desníveis medidos com a régua de 3,60 m não poderão variar até 10,0 mm. Quando mais de 15% das medições estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

LARGURA DA CAMADA

A largura da camada de base/ sub-base granular deverá estar em conformidade com a largura definida em projeto, não sendo tolerada largura inferior.

p) Medição

A camada de MH deverá ser medida por metro cúbico de material compactado no local, medido topograficamente.

Não será descontado volume algum se os pontos executados estiverem dentro da tolerância prevista nesta especificação em relação às cotas de projeto.

Deverão ser descontados os volumes executados a menor, no caso de haver ocorrência de pontos executados abaixo da tolerância das espessuras de projeto.

q) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento dos materiais e respectivos ensaios de recebimento, as operações de mistura, transporte, espalhamento, compactação, acabamento, controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários a completa execução dos serviços.

r) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução da camada granular deverão ser observados cuidados visando a preservação do meio-ambiente, envolvendo o fornecimento tanto a exploração das ocorrências de materiais, quanto a execução dos serviços, tal que:

a) na exploração das ocorrências dos materiais deve-se atender às recomendações preconizadas na norma DNER-ES 281 (DNER, 1997);

b) a brita somente será aceita após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

c) no decorrer do processo de obtenção de agregados deverá ser evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de Preservação Ambiental, bem como deverão ser impedidas as queimadas como forma de desmatamento;

d) a pedreira deverá ser adequadamente explorada de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e) junto às instalações de britagem devem ser construídas bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d'água;

f) no caso de fornecimento de materiais por terceiros, deverá ser exigida toda a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

Na execução da base deverá ser observada a disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos, de modo a evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural através do tráfego desordenado dos equipamentos fora da área a ser pavimentada.

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos.

3.2.3.3. BRITA GRADUADA TRATADA COM CIMENTO

a) Objetivo

Esta especificação fixa condições de execução de sub-base dos pavimentos rígidos em brita graduada tratada com cimento (BGTC), que consiste em uma mistura íntima de agregados britados (pedra e/ou cascalho), cimento e água, em proporções determinadas por ensaios de laboratório, espalhada e compactada.

b) Materiais

CIMENTO PORTLAND

Deve obedecer às exigências da NBR-5732 (ABNT, 1991) e NBR-5735 (ABNT, 1991). A quantidade de cimento Portland a adicionar deve ser superior a 4% do peso dos agregados e ser fixada para resistir a uma tração à compressão simples superior a 70 kgf/cm2 aos 28 dias.

A mistura deve apresentar uma resistência à compressão simples, aos 7 (sete) dias, superior a 5,2 MPa, em corpos de prova cilíndricos, com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, moldados com a energia do AASHTO T-180, rompidos após imersão em água durante 4 horas.

Resistências muito grandes não são desejáveis, uma vez que propiciariam um efeito de placa elevado à camada de base, eliminando a harmonia estrutural considerada nos métodos de dimensionamento.

ÁGUA

Deve ser isenta de teores nocivos de sais, ácidos, álcalis ou matéria orgânica e outras substâncias prejudiciais.

AGREGADO

Proveniente de jazida de pedra situadas até a DMT de 50 km, as quais apresentem qualidade de material compatível com os requisitos de materiais para utilização como brita graduada tratada com cimento e possuam as características seguintes:

GRANULOMETRIA

A granulometria do agregado deve estar compreendida na faixa granulométrica 2, conforme quadro a seguir.

ABERTURA DA PENEIRA		PERCENTAGEM QUE PASSA			
POL	mm	FAIXA 1	FAIXA 2	FAIXA 3	FAIXA4
2	50,8	100	100	-	-
1 1/2	38	95-100	80-95	100	-

ABERTURA DA PENEIRA		PERCENTAGEM QUE PASSA			
1"	25,4	70-95	55-85	70-95	100
3/4	19	55-85	50-80	55-85	70-100
3/8	9,5	40-70	40-70	40-70	48-82
n˚ 4	4,8	30-60	30-60	35-65	35-65
n˚ 40	0,42	12-30	10-30	10-30	15-30
n˚ 200	0,074	0-8	5-15	5-15	5-15

QUALIDADE

Os agregados utilizados na mistura devem ser constituídos de fragmentos duros, limpos e duráveis, sem excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desagregação, e isentas de matéria orgânica, ou de outra qualquer substância prejudicial.

O agregado graúdo deverá ser submetido a ensaios de laboratório e ter suas características enquadradas dentro dos limites estabelecidos abaixo:

O percentual de desgaste, determinado pelo ensaio de abrasão Los Angeles, conforme a NM51 (AMN, 2000), não poderá ser superior a 45%; e

O índice de forma, determinado pelo método DNER-ME 086 (DNER, 1994), deverá ser superior a 0,6; e O material retido na peneira nº 4 não deverá apresentar mais de 5% de fragmentos que se desagreguem após 30 minutos de imersão em água, e ainda possuir, no mínimo, 25% das partículas tendo, pelo menos, duas faces britadas.

O agregado miúdo deverá ser submetido a ensaios de equivalente de areia, conforme NBR 12052 (ABNT, 1992), devendo possuir um índice superior a 35%.

Quando submetido a 5 ciclos no ensaio de durabilidade (soundness test) pelo método DNER M89 (DNER,1964), deve apresentar uma perda de, no máximo, 20 % com o sulfato de sódio e de 30 % com o sulfato de magnésio.

c) Equipamentos

Os seguintes tipos de equipamentos são indicados, devendo ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO:

- Usina de solos de capacidade nominal mínima de 100 th, munida de 3 ou mais silos de agregados, 1 ou mais silos de cimento, 1 dosador de umidade, 1 dosador de cimento e 1 misturador. O misturador deve ser de eixos gêmeos paralelos, girando em sentidos opostos, de modo a produzir mistura uniforme. Os silos devem possuir dispositivos que permitam a dosagem precisa dos materiais. Os dosadores de umidade e de cimento devem poder adicionar água e cimento, respectivamente, à mistura de agregados, de modo preciso e uniforme, para que a unidade seja constante e o teor de cimento o previsto.

- Caminhões basculantes.

- Distribuidores de agregados autopropulsados, munidos de dispositivos que permitam distribuir o material em espessura adequada, uniforme e na largura do espalhamento.

- Rolos compactadores autopropulsores dos tipos liso (vibratório e estático) e pneumático.

- Carro-tanque distribuidor de água.

- Motoniveladora.

- Marteletes para corte de juntas.

- Ferramentas manuais.

d) Execução

DOSAGEM E MISTURA

A dosagem e a mistura devem ser processados em usina de solos. O fluxo de agregados dos silos deve ser tal, que se obtenha a mistura especificada.

O cimento, introduzido pelo respectivo dosador, de tal modo que o teor obtido não difira de mais de 0,4 % do teor estabelecido.

A água, dosada em volume, deve ter uma vazão verificada por dispositivos de controle.

A calibragem e a fixação da produção horária de trabalho da usina devem permitir a mistura perfeita dos componentes. Se forem observadas zonas mortas no misturador, deve-se procurar suprimi-las, pela redução do fluxo de material, ou por outra modificação no processo.

TRANSPORTE E ESPALHAMENTO

Os materiais misturados devem ser protegidos por lonas, a fim de evitar qualquer perda de umidade durante o transporte para o local de espalhamento.

O espalhamento deve ser feito em uma única operação sobre a superfície previamente umedecida, mas sem estar excessivamente molhada.

A mistura deve ser espalhada por distribuidores de agregados autopropulsados de modo que possa ser compactada com conformação suplementar.

Os distribuidores de agregados autopropulsados devem permitir a obtenção da superfície final de acordo com as condições geométricas fixadas no projeto e dentro das tolerâncias estabelecidas.

A espessura solta deve ser determinada previamente, em trechos experimentais, de modo a se obter a espessura compactada fixada em projeto, às expensas da empreiteira.

Nesses trechos devem ser utilizados os equipamentos, as misturas e os processos construtivos e de controle que serão adotados no serviço.

No último caso, a superfície da camada compactada inicialmente deve ser protegida contra perda de umidade até que se construa a camada seguinte.

COMPACTAÇÃO

A compactação deve começar nas bordas e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que o compressor cubra, uniformemente, em cada passada, pelo menos, uma quarta parte da largura de compactação da passada anterior.

As superfícies inacessíveis aos rolos devem ser compactadas por outros meios que sejam capazes de proporcionar uma compactação igual ou superior à especificada.

Se perdurarem locais que necessitem de correções geométricas, ou se houver segregação visível, deve-se refazer a última camada, repetindo-se as operações de construção descritas.

O prazo máximo permitido entre o momento da adição de água à mistura agregado-cimento e o término da compactação é de duas horas.

JUNTAS DE CONSTRUÇÃO

No fim de cada dia de trabalho deve ser executada uma junta de construção transversal, com material completamente compactado, perpendicularmente ao eixo longitudinal da faixa em execução.

As juntas de construção longitudinais são feitas entalhando-se verticalmente a borda da faixa já executada.

A face da junta de construção deve ser umedecida antes da colocação da camada adjacente.

CURA

A camada de base/ sub-base deverá ser recoberta por uma película betuminosa protetora. A taxa e a natureza desta película devem ser determinadas experimentalmente pela empreiteira, às suas expensas.

A película protetora deve ser aplicada em quantidade suficiente para constituir uma membrana contínua sobre a camada, logo após a compactação da última camada, não se tolerando demora de mais de oito horas. Deve-se manter umedecida a superfície, até que a película seja aplicada.

Durante sete dias após a aplicação da película protetora, salvo autorização dada pela FISCALIZAÇÃO, não será permitido tráfego nem permanência de equipamento sobre a base.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

Devem ser procedidos os seguintes ensaios de laboratório:

- Determinação do teor de umidade, pelo menos a cada 800 m² de área, imediatamente antes da compactação.

- Quatro ensaios de granulometria por dia de trabalho de cada usina. Coletar para ensaio, pelo menos, duas amostras da saída do misturador e duas da pista, após espalhamento.

- Dois ensaios diários de determinação do teor de cimento.

- Um ensaio diário de finura do cimento.

- Um ensaio de resistência à compressão simples para cada 1500 m² de área, em corpos de prova moldados com material retirado da pista imediatamente antes da compactação.

CONTROLE GEOMÉTRICO

Após a execução da base, proceder-se-á à relocação e ao nivelamento do eixo e de alinhamentos paralelos permitindo-se as seguintes tolerâncias:

- 10 cm, para mais ou para menos, quanto à largura da plataforma;
- Cotas de superfície acabada iguais às cotas de projeto ± 1,0 cm;
- Na verificação da conformidade da superfície, não devem ser toleradas flechas maiores que 1,0 cm quando determinadas com régua de 3,60 m;
- A espessura da camada de base não deve ser menor do que a espessura do projeto menos 1 cm.

Não será tolerado nenhum valor individual fora do intervalo de 1,5 cm, para mais ou para menos, em relação à espessura do projeto.

No caso de aceitação, dentro das tolerâncias estabelecidas, de uma camada de reforço com espessura inferior à de projeto, o revestimento deve ser aumentado de uma espessura estruturalmente equivalente à diferença encontrada, operação esta às expensas da construtora.

No caso da aceitação de camada de base dentro das tolerâncias, com espessura média superior à de projeto, a diferença não deve ser deduzida da espessura do revestimento.

f) Aceitação

Para serem considerados recebidos e liberados, os trechos deverão apresentar as seguintes características:

GRANULOMETRIA

Os resultados dos ensaios de granulometria realizados deverão atender os limites exigidos no quadro a seguir.

PENEIRAS		LIMITES
NÚMERO	ABERTURA (mm)	
2	50	-
1 1/2"	37	± 5,0%

1"	25	+ 8.0%
3/4"	19	+ 8.0%
4	4.75	+ 8.0%
40	0.42	+ 5.0%
200	0.074	+ 3.0%

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO SIMPLES

Os valores das determinações da Resistência à Compressão Simples (fck) deverão ser superiores a 8 MPa aos 28 dias.

Os valores mínimos dos resultados do fck da BGTC serão controlados conforme o método de controle DIRENG MC-01, onde a percentagem dentro dos limites (PDL) deverá ser superior a 85%.

ESPESSURA E GREIDE

A superfície da camada acabada não deverá variar em relação às cotas de projeto mais do que 10,0 mm.

O greide acabado será determinado após o nivelamento dos pontos considerando o projeto de terraplenagem.

Quando mais de 15% dos pontos nivelados de uma determinada área estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

IRREGULARIDADES

A superfície da camada acabada deverá satisfazer os alinhamentos, perfis e seções do projeto.

As irregularidades serão medidas com auxílio de uma régua de 3,60 m de comprimento paralelamente e perpendicularmente ao eixo da pista a cada metro.

Os locais a serem medidos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO e os desníveis medidos com a régua não poderão variar mais que 10,0 mm. Quando mais de 15% das medições estiverem fora desta tolerância, a área deficiente deverá ser removida e reconstruída.

LARGURA DA CAMADA

A largura da camada de base granular deverá estar em conformidade com a largura definida em projeto, não sendo tolerada largura inferior.

g) Medição

A camada em BGTC deve ser medida por metro cúbico de material compactado, no local, e segundo a seção transversal de projeto.

Não será descontado volume algum se os pontos executados estiverem dentro da tolerância prevista nesta especificação em relação às cotas de projeto.

Deverão ser descontados os volumes executados a menor, no caso de haver ocorrência de pontos executados abaixo da tolerância das espessuras de projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram o fornecimento dos materiais (agregados, cimento, película betuminosa protetora, etc.) e respectivos ensaios de recebimento, as operações de mistura, transporte, espalhamento, compactação, acabamento e cura, controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer da execução da sub-base de brita graduada tratada com cimento deverá ser observado cuidado visando à preservação do meio-ambiente, envolvendo o fornecimento tanto a exploração das ocorrências de materiais, quanto a execução dos serviços, tal que:

a) na exploração das ocorrências dos materiais deve-se atender às recomendações preconizadas na norma DNER-ES 281 (DNER, 1997) e na DNER-ISA 07 (DNER, 1996) - Instrução de Serviço Ambiental;

b) o material pétreo somente será aceito após apresentação da licença ambiental de operação da pedreira cuja cópia da licença deverá ser arquivada junto ao Livro de Ocorrências da obra;

c) no decorrer do processo de obtenção de agregados deverá ser evitada a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de Preservação Ambiental, bem como deverão ser impedidas as queimadas como forma de desmatamento;

d) a pedreira deverá ser adequadamente explorada de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;

e) junto às instalações de britagem devem ser construídas bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando o seu carreamento para cursos d'água;

f) no caso de fornecimento de materiais por terceiros, deverá ser exigida toda a documentação atestando a regularidade das instalações pedreira/areal/usina, assim como sua operação, junto ao órgão ambiental competente.

Na execução dos caminhos de serviço devem ser seguidas as recomendações constantes da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

Na execução da sub-base de brita graduada tratada com cimento deverá ser observada a disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos, de modo a evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural através do tráfego desordenado dos equipamentos fora da área a ser pavimentada.

Cuidado especial deverá ser tomado para evitar que resíduos de lubrificantes e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água, observando-se o local apropriado ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos.

3.2.3.4. COLCHÃO DRENANTE DE AREIA

a) Condições gerais

Não é permitida a execução dos serviços objeto desta especificação:

a) sem autorização prévia e formal da CONTRATENTE;

b) sem a implantação prévia da sinalização da obra, conforme Normas de Segurança vigentes;

c) sem a executante apresentar a Licença Ambiental de exploração do areal, seja este comercial ou de exploração local.

b) Condições específicas

Material: deve ser utilizada na confecção do colchão drenante areia média ou grossa, isenta de matéria orgânica ou outras impurezas prejudiciais às suas condições drenantes. O

equivalente de areia de material empregado (método DNER–054/97) deve ser igual ou superior a 35%.

EQUIPAMENTO

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela CONTRATANTE, sem o que não é dada a autorização para o seu início.

O equipamento básico para execução do colchão drenante de areia compreende as seguintes unidades:

a) caminhões basculantes;

b) pá-carregadeira;

c) trator de esteiras leve.

EXECUÇÃO

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança da obra ou do serviço é da executante.

A areia a ser utilizada deve ser transportada por caminhões basculantes.

Quando não houver indicação em projeto, à CONTRATANTE definir a largura e a espessura do colchão drenante a ser executado, sendo recomendável a adoção de espessura mínima de 25 cm.

O espalhamento deve ser feito pela atuação de trator de esteiras leve. A porção inicialmente espalhada deve conferir condições de sustentação ao próprio equipamento e às camadas subseqüentes.

O colchão drenante de areia não deve ser submetido a processo direto de compactação, salvo a ação do deslocamento do próprio equipamento de esteiras utilizado na distribuição.

c) Manejo Ambiental

Na execução dos colchões de areia adotam-se as recomendações de preservação ambiental descritas a seguir:

a) O material somente é aceito após o executante apresentar licença ambiental de exploração do areal, para arquivamento da cópia junto ao Livro de Registro de Ocorrências da obra.

b) A exploração do areal deve ser adequada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental, após retirada de todos os materiais e equipamentos.

c) O solo orgânico decorrente das operações de desmatamento, destocamento e limpeza executados dentro dos limites da área, deve ser retirado e estocado de forma que, após a exploração do areal, possa ser espalhado na área escavada reintegrando-a à paisagem.

d) O material vegetal deve ser removido e estocado conforme as indicações do projeto. A remoção ou estocagem depende da eventual utilização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências da plataforma, evitando a destruição do sistema de drenagem natural da obra ou problemas ambientais.

e) As áreas de areais, após a escavação, devem ser reconformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-los ao relevo natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico.

f) No caso de utilização de areais comerciais também é necessário apresentar a licença ambiental.

d) Controle Interno de Qualidade

Compete a executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada da areia e a realização do serviço de boa qualidade, e em conformidade com esta especificação.

As quantidades de ensaios para controle interno, referem-se às quantidades mínimasaceitáveis, podendo a critério da CONTRATANTE ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

Ensaios mínimos necessários:

a) um ensaio de equivalente de areia (DNER-ME 054/94), para cada 200 m³ de material aplicado;

b) apreciação visual das condições de espalhamento e desempeno da camada.

O controle geométrico é executado através de:

Nivelamento do eixo e de no mínimo três pontos ao longo da seção transversal, dispostos a cada 10 m, antes e depois do espalhamento e medidas à trena das dimensões transversais do colchão drenante de areia.

Opcionalmente, nos casos de suspeita quanto à ocorrência de deformação no terreno de fundação, devem ser efetuadas medidas das espessuras do colchão drenante, em orifícios executados ao longo do eixo e em pontos situados na seção transversal, à direita e à esquerda do eixo, com espaçamento de 10 m.

e) Critérios de aceitação e rejeição

As diferenças de cota em relação ao projeto, não podem ser superiores a 3 cm, para mais ou para menos.

A largura da plataforma prevista pode apresentar variação máxima de + 0,10 m, não se admitindo falta.

Os serviços podem ser rejeitados nas seguintes condições:

a) no caso do serviço não atender ao especificado, quanto qualidade do material, o serviço deve ser rejeitado, devendo ser retirado e substituído por areia de boa qualidade;

b) no caso de não atender ao especificado, quando as condicionantes geométricas, deve ser providenciada a correção do serviço, complementando-se a sua espessura e/ou sua largura, conforme previsto em projeto.

f) Critérios de medição

Os serviços executados e aceitos na forma descrita são medidos a partir da determinação do volume aplicado, expresso em metros cúbicos.

O volume é calculado com base na média das espessuras medidas e na largura da camada, sem considerar as tolerâncias estabelecidas nesta especificação.

g) Critérios de pagamento

Os serviços aceitos e medidos só são atestados como parcela adimplente, para efeito de pagamento, se, juntamente com a medição de referência, estiver apenso o relatório com os resultados dos controles e de aceitação.

O pagamento é efetuado, após a aceitação e a medição dos serviços executados, com base no preço unitário contratual, o qual representa a compensação integral para todas as operações, transportes, materiais, perdas, mão-de-obra, equipamentos, controle de qualidade, encargos e eventuais necessários à completa execução dos serviços.

3.2.3.5. LONA

Antes do lançamento do concreto para a execução das placas do pavimento da via de serviço e da viga de transição, deverá ser colocada a camada delona plástica sobre a superfície, com a finalidade de impermeabilizarárea em que serão assentadas as placas de concreto. Essa lona deve ser feita de polietileno com espessura de 0,2 mm a 0,3 mm, ou outro material, desde que explicitamente indicado no projeto.

3.2.3.6. PLACA DE CONCRETO

a) Objetivo

Esta Especificação fixa as condições de execução de pavimentos de concreto, constituídos de placas de concreto simples ou eventualmente armadas, desempenhando simultaneamente as funções de base e de revestimento.

As áreas objeto deste tipo de serviço são aquelas destinadas aos pátios de estacionamentos e às vigas de transição.

O serviço consiste na execução de placas de concreto cimento simples ou armados, com dimensões e detalhes apresentados nos desenhos de projeto de pavimentação.

b) Materiais

CONCRETO

O concreto será dosado racionalmente, de modo a obter-se, com os materiais disponíveis, uma mistura de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo empregado e satisfazendo às condições de resistência mecânica impostas nestas Especificações.

As tensões mínimas de ruptura para projeto aos 28 dias deverão ser de:

Compressão axial 340 kg/cm2;

Tração na flexão ....50 kg/cm2.

A dosagem racional do concreto, para início da obra, será realizada para tensões de ruptura, por compressão axial ou por tração de flexão, de acordo com o padrão de execução constante do quadro seguinte:

CONDIÇÕES	C.V. (%)	TENSÃO DE DOSAGEM AOS 28 DIAS (kg/cm2)

		σ_c	σ_{tf}
Presença permanente de engenheiro na obra, materiais medidos em peso, umidade dos materiais compensada freqüentemente por métodos precisos	15	390	55

OBS.: As correlações entre as tensões de tração e compressão foram obtidas utilizando-se a fórmula (Lobo carneiro):

$$\sigma_c = 0{,}82(\sigma_{tf} + 1{,}4)^2$$

Quando o EXECUTANTE apresentar certificados oficiais de controle de qualidade de execução de concreto, com coeficientes de variação diferentes daquele fixado no quadro anterior, a tensão de ruptura para a dosagem inicial do traço será determinada pela seguinte expressão:

$$\sigma_{c_{28}} = \frac{340}{1 - \frac{0{,}84 \cdot C.V}{100}}$$

Onde:

- tensão média de ruptura, por compressão, para a dosagem aos 28 dias;

- coeficiente de variação (em %).

Recomenda-se que a granulometria da mistura dos agregados seja contínua e esteja compreendida entre os seguintes limites:

PENEIRAS	PORCENTAGENS ACUMULADAS, RETIDAS	
ABERTURAS NOMINAIS mm	PLACAS COM ESPESSURAS de 0,150 a 0,225 m D = 38 mm máx.	PLACAS COM ESPESSURAS MAIORES QUE 0,225 m D = 76 mm máx.
76	-	0

PENEIRAS	PORCENTAGENS ACUMULADAS, RETIDAS	
ABERTURAS NOMINAIS mm	PLACAS COM ESPESSURAS de 0,150 a 0,225 m D = 38 mm máx.	PLACAS COM ESPESSURAS MAIORES QUE 0,225 m D = 76 mm máx.
38	0	21 - 29
19	10 – 21	37 - 50
9,5	29 – 49	50 - 65
4,8	43 – 64	60 - 75
2,4	57 – 77	69 - 83
1,2	70 – 87	76 - 89
0,6	81 – 94	82 - 94
0,3	89 – 97	87 - 97
0,15	95 – 99	91 - 99

CIMENTO

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições Deve obedecer às exigências da NBR 5732 (ABNT, 1991) e NBR 5735 (ABNT, 1991).

Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário. Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original.

O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por período de tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.

Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado o cimento de uma única procedência. O cimento em silo só poderá ficar armazenado por período tal, que não venha a comprometer a sua qualidade.

AGREGADOS

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, resistentes e inertes, de acordo com as definições seguintes. Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto de cimento.

Exige-se, que todos os agregados utilizados para a mistura do concreto sejam submetidos à análise de potencial reatividade álcali-agregado, conforme as diretrizes da NBR 15577 (ABNT, 2008).

A norma em referência define que, após a caracterização petrográfica do agregado, deve-se realizar o ensaio acelerado em barras de argamassa na presença de um cimento-padrão.

Quando o resultado obtido nesse ensaio indicar expansão menor que 0,19 % aos 30 dias de idade, o agregado pode ser considerado potencialmente inócuo para uso em concreto, sendo permitido o seu uso.

Caso se deseje a confirmação deste resultado, o método de longa duração dos prismas de concreto pode ser realizado prevalecendo o seu resultado.

AGREGADO MIÚDO

O agregado miúdo deve ser areia natural quartzosa de diâmetro máximo igual a 4,8 mm. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT. Somente mediante autorização da FISCALIZAÇÃO poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sadia.

AGREGADO GRAÚDO

Consistirá de pedra britada, seixo rolado britado ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 76 mm, isento de partículas aderentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

ÁGUA

A água para preparação do concreto deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc. e obedecer às Especificações da ABNT.

ADITIVOS

O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, retardadores de pega, etc., só será permitido mediante autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

MATERIAL PARA CURA DO CONCRETO

Para garantia de uma cura uniforme sobre toda a superfície pavimentada, deve ser considerada a utilização de aditivo apropriado para a cura química do concreto, que consiste basicamente numa emulsão de hidrocarbonetos parafínicos, formando um filme impermeável sobre o concreto fresco, protegendo-o dos efeitos da desidratação provocada pelo calor e vento, evitando a formação de fissuras e contribuindo para o desenvolvimento das resistências mecânicas (utilizar como referência o aditivo CURING PAV® da marca Vedacit®, ou comprovadamente equivalente).

AÇO PARA PASSADORES

As juntas longitudinais de construção deverão ser providas de passadores (barra de transferência) com as seguintes características:

- Aço CA-25;
- Diâmetro de 25 mm; e
- Comprimento de 51 cm.

O aço deverá atender às características prescritas na NBR 7480 (ABNT, 2007).

AÇO PARA ARMADURAS

Tela de Aço CA-60, diâmetro 6,0 mm

A tela de armadura das placas em formatos irregulares do pátio da via de serviço deve ter as seguintes características:

- Aço CA-60;
- Diâmetro de 6,0 mm; e

Malha soldada quadrada de 10 cm de lado.

A malha soldada com aço CA-60 pode ser substituída por malha CA-50, com a mesma bitola e espaçamento das malhas, visto que não há ônus com relação ao aspecto de projeto e segurança.

Aço CA-50

A armadura da placa da viga de transição devem ter as seguintes características:

- Aço CA-50; e
- Diâmetro de 10,0 mm para o estribo que amarra as barras próximas do sistema de drenagem;
- Diâmetro de 12,5 mm para barras longitudinais;
- Diâmetro de 16,0 mm para barras longitudinais próximas do sistema de drenagem; e
- Diâmetro de 20 mm para barras de fixação com o sistema de drenagem e para as do estribo que amarram todas as barras longitudinais.

Os aços deverão atender às características prescritas na NBR 7480 (ABNT, 2007).

SELAGEM DE JUNTAS DE DILATAÇÃO

MATERIAL DE CORPO DE APOIO DE JUNTAS

O material para o corpo de apoio deverá ser a base de matéria prima sintética, à base de polietileno expandido de células fechadas, com diâmetro de 25 mm.

MATERIAL PARA SELAGEM DAS JUNTAS

O material para selagem das juntas deverá ser suficientemente adesivo ao concreto, impermeável à água, dúctil e pouco extrusível, não devendo fluir nos dias mais quentes, nem tornar-se quebradiço nas ocasiões de frio intenso.

Para efeito deste projeto considera-se para a selagem de juntas do pavimento rígido a utilização de selante de silicone autonivelante e monocomponente tipo Dow Corning 890-SL ou SUPERSEAL 444/777 da CRAFCO ou similar.

SELAGEM DE JUNTAS DE CONSTRUÇÃO E DE RETRAÇÃO

MATERIAL DE CORPO DE APOIO DE JUNTAS

O material para o corpo de apoio deverá ser a base de matéria prima sintética, à base de polietileno expandido de células fechadas, com diâmetro de 10 mm.

MATERIAL PARA SELAGEM DAS JUNTAS

O material para selagem das juntas deverá ser suficientemente adesivo ao concreto, impermeável à água, dúctil e pouco extrusível, não devendo fluir nos dias mais quentes, nem tornar-se quebradiço nas ocasiões de frio intenso.

Para efeito deste projeto considera-se para a selagem de juntas do pavimento rígido a utilização de selante de silicone autonivelante e monocomponente tipo Dow Corning 890-SL ou SUPERSEAL 444/777 da CRAFCO ou similar.

LONA PLÁSTICA

Antes do lançamento do concreto para a execução das placas do pavimento da via de serviço e da viga de transição, deverão ser colocadas duas camadas de lona plástica sobre a superfície, com a finalidade de impermeabilizar área em que serão assentadas as placas de concreto. Essa lona deve ser feita de polietileno com espessura de 0,2 mm a 0,3 mm, ou outro material, desde que explicitamente indicado no projeto.

c) Equipamentos

Todo equipamento a ser usado na obra deve ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, estar em perfeito estado de funcionamento e ser mantido nestas condições, bem como estar adequado ao cumprimento do cronograma previsto para a obra.

FORMAS

As formas laterais de concretagem, que servem também de apoio e guia ao equipamento espalhador e de acabamento, deverão ser metálicas e suficientemente rígidas, de modo a suportarem, sem deformação apreciável, as solicitações do serviço.

As formas deverão guiar as máquinas empregadas e permitir o seu perfeito rolamento.No caso de formas de menor altura, a largura mínima da base de assentamento será a altura da forma.

As formas devem possuir, a intervalos de 1,00 m, no máximo, dispositivos que garantam sua perfeita fixação ao solo e posterior remoção sem prejuízo para o pavimento executado.

O sistema de união das formas deve ser tal que permita uma ajustagem correta e impeça qualquer desnivelamento ou desvio.

Formas torcidas, empenadas, ou amassadas não poderão ser usadas. Verificadas com uma régua de 3,00 m, nenhum ponto da face superior deverá apresentar flecha de mais de 3 mm e, da face lateral, de mais de 6 mm.

Formas curvas ou flexíveis devem ser usadas nas curvas de raio inferior a 30 m. O Executante deverá manter no canteiro de serviço gabaritos que permitam a verificação dos perfis transversais do projeto.

No caso da utilização de pavimentadoras de concreto, formas deslizantes podem ser utilizadas, desde que os parâmetros de deformabilidade (flecha) sejam igualmente respeitados.

DISPOSITIVOS DE PESAGEM

Os dispositivos para pesagem dos materiais, quer sejam unidades autônomas, quer façam parte dos silos dosadores, não deverão conduzir a erros superiores a 2%.

EQUIPAMENTO PARA PREPARO E TRANSPORTE DE CONCRETO

CENTRAIS DE CONCRETO

O preparo do concreto será efetuado em centrais de concreto propriamente ditas, onde se preparam completamente as misturas, ou em centrais dosadoras, onde o concreto é dosado a seco, para posteriores mistura e amassamento.

Quando preparado em centrais de concreto propriamente ditas, o material será transportado ao local da obra em caminhões betoneiras, apropriados para transporte de concreto e o intervalo de tempo entre a usinagem e o lançamento na pista não deve ultrapassar 90 minutos.

BETONEIRAS

Caso seja necessário utilizar betoneiras para pequena produção de concreto, as mesmas devem produzir um concreto homogêneo e realizar sua descarga sem segregação dos componentes.

As betoneiras devem possuir reservatório de água com medidores automáticos de carga, que permitam a medida de água com um erro inferior a 0,5 %. Estes dispositivos devem ser constantemente aferidos.

PAVIMENTADORAS

Exige-se que tenham largura compatível com a largura das placas que serão executadas.

Deverão realizar o espalhamento do concreto sem segregação dos materiais, com perfeito adensamento em toda a espessura da camada e deixar a superfície do pavimento no greide e perfil transversal do projeto, pronta para as operações de acabamento final.

Deverá ser dada preferência à alisadora mecânica para o acabamento final da superfície, podendo-se trabalhar com cinta de lona, com deslocamento transversal.

Vibradores de imersão deverão ser usados paralelamente à vibroacabadora para melhor adensamento nas bordas.

O equipamento para vibração do concreto deverá operar em freqüência nunca inferior a 5.000 ciclos por minuto.

EQUIPAMENTO PARA EXECUÇÃO DE JUNTAS

Devem existir, em número suficiente, réguas de aço para moldagem das juntas de dilatação, ferramentas para arredondamento das arestas, desempenadeiras e pontes de serviço. Máquinas especiais para serrar juntas serão utilizadas na execução das juntas de retração.

APETRECHOS PARA ACABAMENTO FINAL DA SUPERFÍCIE

Deverão existir, em número suficiente, desempenadeiras para acerto longitudinal e tiras de lona ou vassouras de fios duros para dar acabamento ao pavimento.

As tiras de lona serão dotadas de punhos e terão, no mínimo, 20 cm de largura e comprimento não inferior à largura da faixa concretada, mais um metro.

EQUIPAMENTO PARA SELAGEM DE JUNTAS

A CONTRATADA deverá prover de todos os equipamentos auxiliares necessários à limpeza e calafetação das juntas, como sejam: máquinas com serras diamantadas, vassouras de fios duros; ferramentas com ponta em cinzel, que penetrem nas ranhuras das juntas; compressor de ar e mangueira dotada de bocal capaz de soprar no interior da junta;) e dispositivo apropriado para aplicação de material de vedação.

Poderá ser empregado equipamento mecânico para calafetação de juntas, a critério da FISCALIZAÇÃO.

d) Execução

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar que sejam danificados, os pavimentos ou outros elementos, adjacentes àquelas que sofrerão demolição.

Os eventuais danos provocados deverão ser corrigidos, sem ônus para a CONTRATANTE.

ASSENTAMENTO DAS FORMAS E PREPARO PARA A CONCRETAGEM

As formas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre o leito e fixadas com ponteiros de aço, de modo a suportarem sem deformação ou movimentos apreciáveis as solicitações inerentes ao trabalho.

O topo das formas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista.

Os ponteiros serão espaçados de, no máximo, 1,00 m, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades na junção das formas.

O alinhamento e o nivelamento das formas deverão ser verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto, quando se verificarem erros superiores a 3 mm em relação à cota e 6 mm em relação ao alinhamento.

Quando se constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer forma, esta será removida e convenientemente reassentada.

Assentadas as formas, procede-se à verificação do fundo da caixa com um gabarito nelas apoiado.

A correção das depressões só será permitida em camadas mínimas de 8 cm de espessura.

Após o acerto do fundo da caixa, de conformidade com o perfil transversal do projeto, a superfície será coberta com manta plástica, observada a superposição das tiras com um recobrimento de, no mínimo, 10 cm.

Por ocasião da concretagem, as formas devem estar limpas e untadas com óleo, a fim de facilitar a desmoldagem.

O EXECUTANTE deverá ter formas assentadas em uma extensão mínima de 100m, a contar do ponto em que estiver sendo lançado o concreto.

Sobre a superfície pronta para receber o concreto não será permitido o tráfego de veículos ou equipamento.

PREPARO E LANÇAMENTO DO CONCRETO

O cimento deve ser medido em peso, o que pode ser feito pela contagem de sacos inteiros, não se tolerando, neste caso, o aproveitamento de sacos avariados.

Os agregados de tipos diferentes, miúdo e graúdo, devem ser medidos separadamente, em peso, considerando-se sempre nestas operações a influência da umidade.O agregado graúdo deverá ser molhado antes de ser utilizado.

A mistura e o amassamento do concreto serão feitos sempre mecanicamente.

O amassamento deve ser contínuo até se obter uma mistura completa e homogênea.

O tempo exato de amassamento será determinado em cada caso, tendo em vista a homogeneidade requerida para a mistura.

O concreto deve ser transportado para o local de lançamento, de modo a que não acarrete segregação ou perda de qualquer de seus componentes.

No caso de serem utilizadas instalações centrais fixas de dosagem, ou para transporte superior a 30 minutos (no máximo 90 minutos), o concreto deverá ser transportado ao local de lançamento em caminhão betoneira com velocidade de agitação de 2 a 6 r.p.m.

A produção de concreto deverá ser regulada de acordo com a marcha das operações de concretagem, num ritmo que garanta a necessária continuidade do serviço.

O lançamento do concreto deverá ser feito de modo a reduzir o trabalho de espalhamento, evitando-se a segregação de seus componentes.

Para avaliar a consistência e trabalhabilidade, o concreto usinado deve ser submetido ao ensaio de campo de abatimento do tronco de cone (slump test), conforme prevê a NM 67 (ABNT, 1998), devendo apresentar resultado de 60 mm, com tolerância de 10 mm para mais ou para menos.

ESPALHAMENTO E ASSENTAMENTO DO CONCRETO - ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

O espalhamento do concreto será executado com máquina autopropulsora e, quando necessário, auxiliado por ferramentas manuais, evitando-se sempre a segregação dos materiais.

O concreto deverá ser distribuído em excesso por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, tenha a placa, em qualquer ponto, a espessura do projeto.

O adensamento do concreto será feito por vibração com o emprego da máquina autopropulsora, exigindo-se, entretanto, o emprego de vibradores de imersão,

especialmente próximos às formas, na execução de juntas ou quando a espessura do pavimento o exigir.

O acabamento mecânico da superfície será feito, igualmente, por máquina autopropulsora e realizado imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibroacabador (ou régua vibratória) deverá passar em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto, e para que a superfície do pavimento fique no greide e perfil transversal do projeto, pronta para o acabamento final.

As depressões observadas à passagem da máquina serão imediatamente corrigidas com concreto fresco, sendo vedado o emprego de argamassa para esse fim.

Em sua última passagem, o equipamento acabador deverá deslocar-se, continuamente, numa distância mínima de 2 vezes o comprimento da placa.

As superfícies em que se apóia o equipamento vibroacabador devem ser mantidas limpas, de modo a permitir o perfeito rolamento das máquinas e garantir a obtenção de um pavimento sem irregularidades superficiais.

IDENTIFICAÇÃO NO CAMPO E CADASTRO

Todas as faixas de concreto receberão, no campo, inscrições identificadoras, no que se refere às datas de moldagem e outras convenções indicadas pela FISCALIZAÇÃO. Idêntico cuidado será observado no escritório, em relação ao cadastro de execução.

JUNTAS

As juntas longitudinais e transversais têm por fim facilitar a construção e evitar as imperfeições que se produziriam em um pavimento rígido e contínuo.

Devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento ou de posição, superiores a 2 mm por metro.

JUNTAS LONGITUDINAIS DE CONSTRUÇÃO

O pavimento será executado em faixas longitudinais, devendo a posição das juntas de construção coincidir com a das juntas longitudinais indicadas no projeto. Em toda a extensão das juntas é prevista a colocação de barras de transferência (passadores), conforme indicado em projeto.

Na parte superior da junta, destinada a receber o material de vedação, será colocado corpo de apoio, conforme indicados nas plantas do projeto.

JUNTAS DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação são empregadas nos encontros do pavimento com outras estruturas, como edificações, cruzamentos, outros pavimentos (flexível), e nas regiões onde se deseja isolar o pavimento, de forma tornar sistemas independentes, evitando a construção de áreas muito grandes.

Na parte inferior da junta será colocado material de enchimento, tais como, fibras tratadas, feltros impregnados de betume, borracha, neoprene, etc. conforme indicados nas plantas do projeto.

Na parte superior da junta, destinada a receber o material de vedação, será colocado corpo de apoio, conforme indicados nas plantas do projeto.

O lançamento do concreto adjacente à junta será feito com cuidados especiais, simultaneamente de ambos os lados, de modo a não deslocar os dispositivos instalados para a confecção da mesma.

O adensamento será feito cuidadosamente ao longo de toda a junta, com vibradores de imersão.

Os vibradores não deverão entrar em contato com as peças de moldagem.

Adensado o concreto adjacente à junta, procede-se ao acabamento mecânico da superfície com as necessárias precauções para que, à passagem do equipamento, a junta não seja deslocada.

JUNTAS TRANSVERSAIS DE RETRAÇÃO TIPO SEÇÃO ENFRAQUECIDA

As juntas transversais de retração serão serradas e executadas após o conveniente endurecimento do concreto. As dimensões dessas juntas devem ser executadas conforme indicadas no projeto.

Todas as juntas de retração devem ser serradas no mesmo dia da concretagem; e quando não for possível, devem ser serradas pelo menos a cada duas placas no mesmo dia. As demais juntas devem ser serradas no dia seguinte à concretagem. A FISCALIZAÇÃO poderá alterar para menos tais intervalos de tempo, em casos especiais.

JUNTAS TRANSVERSAIS DE CONSTRUÇÃO

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, será executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto.

Quando a coincidência se verificar numa junta de retração, esta deve ser substituída por uma junta transversal de construção planejada, do tipo indicado no projeto. Neste caso, é prevista a colocação de barras de transferência (passadores).

Quando não houver coincidência com uma junta de retração, que em geral ocorre quando há imprevistos durante a concretagem, tais como chuva forte, quebra do equipamento ou atraso no lançamento concreto, causando paralisação da concretagem da placa, deve ser remover o excesso de concreto até coincidir com a junta anterior.

SELAGEM DAS JUNTAS

Remover todos os detritos e resíduos das formas existentes na junta.

Se necessário, recompor os bordos do concreto com graut e aguardar a sua cura. O graut deverá possuir resistência à compressão simples igual ou superior ao concreto da placa.

Jatear ou lixar o concreto nas áreas de adesão do perfil para remover a nata de cimento, partes soltas ou contaminadas e ferrugem no caso de superfícies de ferro. Deixar as paredes rugosas para aumentar a superfície de aderência.

Limpar as superfícies preparadas com ar comprimido ou vassoura.

Trincas em quaisquer direções próximas à junta podem ser potenciais pontos de vazamentos.

Verificar com atenção as superfícies e, se houver, reparar apropriadamente as trincas existentes.

Para a perfeita instalação do selante, atentar para que a superfície do substrato esteja sólida, seca e limpa. Limpar e remover o entulho e todos os detritos produzidos durante o trabalho.

BARRAS DE TRANSFERÊNCIA (PASSADORES)

Os passadores, de diâmetro e comprimento indicados no projeto, serão barras lisas, retas, sem qualquer deformação que possa prejudicar ou impedir o seu deslizamento no interior do concreto.

Serão instalados nas juntas transversais de construção, planejadas ou não, e nas juntas longitudinais de construção. Tais juntas deverão obrigatoriamente coincidir com o final de uma placa, mesmo que haja interrupção não prevista.

O sistema de fixação empregado deve manter os passadores, durante a concretagem, rigorosamente normais ao plano das juntas. Deve-se observar que as barras têm uma das metades pintada e engraxada, de forma a serem infensas à oxidação e à aderência com o concreto em um dos lados da junta, permitindo a livre movimentação da junta quando da contração ou expansão da placa.

Na execução, o espaçamento entre barras adjacentes deverá ser de 28 cm, conforme os detalhes apresentados na Planta SV.04/105.01/100001/01.

ARMADURAS DAS PLACAS IRREGULARES

Devido à configuração do pátio da via de serviço, foi necessário projetar placas de formatos irregulares, conforme indicadas nas plantas do projeto. Para evitar o surgimento de tricas, nessas placas deverá ser colocada uma tela soldada, cujo tipo é definido no projeto. Esta tela deve ser colocada a 5 cm da superfície do pavimento.

ARMADURAS DAS VIGAS DE TRANSIÇÃO

Com a finalidade de promover a compatibilização entre os pavimentos rígidos e flexíveis, projetou-se uma viga de transição no encontro desses pavimentos, conforme indicado nas plantas do projeto. Para evitar o surgimento de trincas, nessas placas deverá ser colocada armadura, cujo tipo é definido no projeto.

ACABAMENTO FINAL

Imediatamente após a passagem do equipamento vibroacabador, será executado um desempenamento longitudinal com uma desempenadeira autopropulsora, disposta transversalmente ao eixo longitudinal do pavimento.

Antes de terminada a pega será procedida a verificação da superfície em toda a largura da faixa com uma régua de 3,00 m, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, e avançando, de cada vez, no máximo, metade do seu comprimento.

Qualquer depressão encontrada será imediatamente cheia com concreto fresco devidamente adensado, devendo ficar a superfície devidamente acabada. Qualquer saliência será cortada e igualmente acabada.

Após essas correções e logo que a água superficial tiver desaparecido, procede-se ao acabamento final, de preferência com desempenadeira autopropulsora.

Em casos especiais, poderá ser usada tira de lona, que será colocada na direção transversal e operada num movimento rápido de vai e vem, deslocando-se ao mesmo tempo na direção longitudinal do pavimento.

Executado o acabamento e antes do início da pega, as peças usadas na moldagem superior das juntas de dilatação serão retiradas e, com ferramentas adequadas, adoçadas todas as arestas, de acordo com o projeto.

Junto às bordas, o acabamento obtido deve ser igual ao do restante da superfície. Qualquer porção de concreto que caia no interior das juntas deverá ser prontamente removida.

CURA

O aditivo de cura química deverá ser distribuído superficialmente sobre o pavimento à taxa de 1 kg de aditivo para cada 5 m².

Deverá ser aplicado com pulverizador de baixa pressão, logo após o concreto ter “puxado” (adquirido aparência fosca), de forma uniforme sobre toda a superfície, que apresentará aparência esbranquiçada, após a aplicação.

DESMOLDAGEM

As formas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem.

A FISCALIZAÇÃO poderá, entretanto, fixar prazos maiores, até um máximo de 24 horas.

Durante a desmoldagem serão tomados os necessários cuidados para evitar o esborcinamento das placas.

As faces laterais das placas, expostas pela remoção das formas, deverão ser imediatamente protegidas de modo a terem condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

A desmoldagem da peça superior da junta de dilatação se processará durante o período de pega do concreto.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

As resistências especificadas para o concreto deverão ser comprovadas pela CONTRATADA por meio dos ensaios específicos, realizados em laboratórios comprovadamente idôneos e apresentados previamente ao início da obra à FISCALIZAÇÃO, sendo por ela aceitos ou rejeitados.

A resistência do concreto à tração na flexão será verificada em corpos de prova prismáticos, moldados no local da concretagem e submetidos à cura até o momento de determinação de sua resistência.

A resistência à tração na compressão diametral será determinada em corpos de prova cilíndricos moldados no local da concretagem, de acordo com o método DNER-ME 046 (DNER, 1998), e submetidos à cura até o momento da determinação de sua resistência, de acordo com o método NBR 7222 (ABNT, 2011).

A resistência do concreto à compressão simples será verificada em corpos de prova cilíndricos moldados no local da concretagem e submetidos à cura até o momento da determinação de sua resistência, de acordo com os métodos DNER-ME 046 (DNER, 1998) e DNER-ME 091 (DNER, 1998).

Devem ser moldados, no mínimo 04 (quatro) corpos de prova para cada 150 m² de pavimento ou para cada jornada de trabalho, retirados o concreto de pontos escolhidos, de modo a bem caracterizar a área concretada.

Cada grupo de 04 (quatro) corpos de prova caracterizará uma amostra. Para trechos correspondentes a, no mínimo, 32 corpos de prova ou, no máximo, 2.500 m² de pavimento, será efetuado estudo estatístico para aceitação tecnológica do trecho, de acordo com o que se estabelece a seguir.

O valor mínimo de resistência será calculado estatisticamente com os valores obtidos pela expressão:

$$\sigma_{r_{min}} = \sigma_{m28} \cdot (1 - \frac{0{,}84 \cdot C.V}{100})$$

onde:

tensão média do trecho, aos 28 dias;

coeficiente de variação (em %).

Serão aceitos os trechos que, simultaneamente:

Apresentarem, no máximo, 20% dos valores das amostras rompidas inferiores à resistência (rmin);

Não apresentarem nenhum valor de tensão inferior às tensões mínimas de ruptura para aceitação, aos 7 dias, a saber:

Compressão simples .... 340 kg/cm²

Tração na flexão .... 50 kg/cm²

Dos sub-trechos que apresentarem amostras de resistências inferiores aos valores especificados anteriormente, a FISCALIZAÇÃO fará extrair, por placa, às expensas do EXECUTANTE, no mínimo 2 corpos de prova cilíndricos de geratrizes normais à superfície do pavimento, para serem submetidos a ensaio de ruptura.

Os trechos que apresentarem valores médios de tensões inferiores às de aceitação serão considerados suspeitos.

Destes trechos serão extraídos, no mínimo, 2 corpos de prova cilíndricos com 15cm de diâmetro, por placa, às expensas do Executante, e ensaiados por compressão simples até 90 dias de idade.

Quando a relação entre a altura e o diâmetro desses corpos de prova for inferior a 2, a resistência à compressão obtida deve ser multiplicada por um fator de correção, dado no quadro que se segue, a fim de ser comparável à resistência obtida em corpos de prova normais (15 cm x 30 cm).

Relação entre altura e diâmetro dos CP	Fator de correção
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90
1,00	0,85
0,75	0,70
0,50	0,50

NOTA 1 - Outros valores poderão ser obtidos por interpolação.

NOTA 2 - Antes do ensaio de compressão, os topos dos CP´s deverão ser adequadamente capeados.

Toda placa, correspondente a corpos de prova extraídos que apresentarem valor médio de resistência à compressão inferior a 340 kg/cm² será reconstruída às expensas da CONTRATADA.

Os corpos de prova extraídos das placas serão rompidos após 48 horas de imersão em água, sendo os ensaios executados de acordo com o método DNER-ME 091 (DNER, 1998).

Quando a resistência média dos corpos de prova extraídos de uma placa for igual ou superior à resistência mínima já estabelecida, a placa será aceita quanto a esta exigência, impondo-se, contudo, que nos ensaios mecânicos realizados com os corpos de prova extraídos para efeito de aplicação do critério descrito, a idade dos mesmos, na ocasião da ruptura, seja no máximo de 90 dias; a conversão à idade de 28 dias se fará pelo uso de coeficientes experimentais.

CONTROLE GEOMÉTRICO

O pavimento de concreto pronto deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões e seção transversal estabelecidos no projeto.

A tolerância de cotas, para efeito de aceitação ou rejeição dos serviços, é de 10 mm, para mais ou para menos, das do projeto, em cada ponto.

As depressões na superfície, quando verificadas com uma régua de 3,00 m de comprimento, deverão ser inferiores a 3 mm.

Serão demolidas, às expensas da CONTRATADA, as placas necessárias ao atendimento do Controle Geométrico.

ABERTURA AO TRÁFEGO

O pavimento pronto só será aberto ao tráfego quando atingida a resistência mínima de aceitação, 28 dias após a concretagem da última placa e depois de verificado e recebido pela FISCALIZAÇÃO.

Quando houver necessidade de se antecipar a abertura ao tráfego, a FISCALIZAÇÃO poderá autorizá-la desde que as tensões de ruptura dos corpos de prova ensaiados com menos de 28 dias de idade tenham atingido as especificadas com a antecipação pretendida.

Satisfeitas as condições anteriores, a FISCALIZAÇÃO deverá levar em conta, antes da abertura ao tráfego, a necessidade de o sub-trecho estar dotado dos dispositivos indispensáveis à sua operação.

f) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

Caso sejam rejeitados, deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

g) Medição

O serviço de execução das placas de concreto de cimento Portland será medido de acordo com os materiais empregados no serviço, conforme indicado abaixo:

- Concreto: em metro cúbico executado;
- Aço para passadores: em unidades de barras de transferência aplicadas;
- Aço para armadura: em metro quadrado de malha de aço e em quilograma de barras de aço aplicado;
- Selagem de juntas de dilatação: em metro executado;
- Selagem de juntas de construção e de retração: em metro executado; e
- Lona plastic.

Importante esclarecer que só serão consideradas para efeito de medição e posterior pagamento, as placas executadas conforme projeto e cujos ensaios de laboratório correspondentes comprovarem o cumprimento dos parâmetros de resistência de projeto em termos de fck (resistência característica do concreto à compressão simples) e fctk,f (resistência característica do concreto à tração na flexão).

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com as medições referidas no item anterior, que remuneram o fornecimento dos materiais (cimento, agregados, aditivos, formas, aços, selantes, etc.) e respectivos ensaios de recebimento, as operações de serragem, transporte, cura e acabamento superficial, o controle tecnológico e geométrico, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações e equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais.

Os cuidados a serem observados, visando a preservação do meio ambiente, no decorrer das operações destinadas à execução do pavimento de concreto são:

NA EXPLORAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS DE MATERIAIS

Atendimento às recomendações preconizadas na DNER-ES 281 (DNER, 1997).

No caso de material pétrico (agregado graúdo) deverão ser observados cuidados na exploração das ocorrências de materiais conforme indicado nos itens a seguir:

O material somente será aceito a executante apresentar licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia junto ao Livro de Ocorrências da Obra.

Evitar a localização da pedreira e instalações de britagem em área de preservação e planejar adequadamente a exploração da pedreira, de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos.

Não provocar queimadas como forma de desmatamento.

As entradas de acesso deverão seguir as recomendações da DNER-ES 279 (DNER, 1997).

Deverão ser construídas junto às instalações de britagem bacias de sedimentação para redenção do pó de pedra, eventualmente produzido um excesso ou por lavagem de brita, evitando carreamento para cursos d'água.

Caso a brita seja fornecida por terceiros, exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como sua operação junto ao órgão ambiental competente.

NA EXECUÇÃO

Os cuidados para a Preservação Ambiental referem-se à disciplina do tráfego e estacionamento dos equipamentos.

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural.

As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas, de forma que resíduos de lubrificante e/ou combustíveis não sejam levados até cursos d'água.

3.2.4. ENSAIOS

3.2.4.1 ENSAIO DE PENETRAÇÃO A 25ºC NBR 6576 (ABNT, 2007)

3.2.4.2 ENSAIO DE PONTO DE FULGOR (NBR 5765)

3.2.4.3 ENSAIO DE VISCOSIDADE SAYBOLT-FUROL (DNER-ME 004/94)

3.2.4.4 ENSAIO DE GRANULOMETRÍA POR PENEIRAMENTO (DNER-ME 080)

3.2.4.5 ENSAIO DE ABRASÃO LOS ANGELES (DNER-ME 035/98)

3.2.4.6 ENSAIO DE ÍNDICE DE FORMA (DNER-ME 086/94)

3.2.4.7 ENSAIO DE EQUIVALENTE DE AREIA (DNER-ME 054/97)

3.2.4.8 ENSAIO DE PERCENTAGEM DE BETUME (DNER-ME 053/94)

3.2.4.9 ENSAIO MARSHALL (DNER-ME 043/95)

3.2.4.10 ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO (DNER-ME 043/95)

3.2.4.11 ENSAIO DE DENSIDADE REAL (DNER-ME 093/94)

3.2.4.12 ENSAIO DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO NA FLEXÃO DE CONCRETO (NBR 12142)

3.2.4.13 ENSAIO DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE CONCRETO (NBR 6156)

3.2.4.14 ENSAIO DE RESISTÊNCIA À TRAÇÃO POR COMPRESSÃO DIAMETRAL (NBR 7222/94)

3.2.4.15 ENSAIO DE COMPACTAÇÃO DNER-ME 129, COM ENERGIA PROCTOR MODIFICADO

3.2.4.16 ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA SECA DNER-ME 092, “IN SITU”

3.2.4.17 ENSAIO DE GRANULOMETRiA POR SEDIMENTAÇÃO (DNER-ME 051/94)

3.2.4.18 ENSAIO DO LIMITE DE LIQUIDEZ (NBR 6459)

3.2.4.19 ENSAIO DO LIMITE DE PLASTICIDADE (NBR 7180)

3.2.4.20 ENSAIO DO TEOR DE UMIDADE – SPEEDY (DNER-ME 5294)

3.2.4.21 ENSAIO DA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CIMENTO (DNER-ME 216/94)

3.2.4.22 ENSAIO DA DETERMINAÇÃ DA FINURA DO CIMENTO (MB3432/91)

3.2.4.23 ENSAIO DE RESÍDUO POR EVAPORAÇÃO (NBR 6568)

3.2.4.24 ENSAIO DA CARGA DA PARTÍCULA (DNER-ME 002/94)

3.2.4.25 ENSAIO DE SEDIMENTAÇÃO (DNER-ME 006/00)

3.2.4.26 ENSAIO DE PENEIRAMENTO (DNER-ME 005/94)

3.2.4.27 ENSAIO DE ÍNDICE DE SUSCETIBILIDADE TÉRMICA

3.2.4.28 ENSAIO DE ESPUMA

3.2.4.29 ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO (DNER-ME 083/98)

3.2.4.30 ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER (DNER-ME 303/97)

3.2.4.31 ENSAIO DE DESTILAÇÃO PARA ASFALTOS DILUÍDOS (MB 43)

3.2.4.32 ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA, DNER-ME 049/94

3.3. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

3.3.1. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS - NA COR BRANCA

a) Objetivo

O objetivo das Especificações Técnicas Específicas é de fixar os procedimentos para a execução dos serviços relativos à pintura de sinalização horizontal viária do lado ar, em particular, as vias de serviços.

b) Materiais

Tinta à base de resina acrílica com microesferas, na cor branca

c) Generalidades

Para a sinalização das vias de serviços destinada ao tráfego de veículos deve ser executada, de acordo com os procedimentos citados no item do projeto de sinalização horizontal, pintura mecânica com tinta à base de resina acrílica com microesferas, emulsionada em água, na cor branca, atendendo a notação de cores MUNSELL N 9,5 sendo aceitas variações até o limite de MUNSELL N 9,0.

As tintas deverão ser à base de resina acrílica e/ou vinílica, atendendo à NBR 8169 (ABNT, 2009) e aos seguintes requisitos de composição:

- 40 % a 45% de pigmento em peso;
- 40% a 45% de veículos não voláteis em peso;

- 75 UK a 95 UK de viscosidade;
- Tempo de secagem máximo de 20 minutos;
- Densidade de 1,25 g/m3 a 1,35 g/m3;
- No mínimo 25% de Ti02 no pigmento, para tintas de cor branca;
- No mínimo 23% de PbCr04, para tintas de cor amarela; e
- No máximo 0,2% de água em peso.

Nas tintas para aplicação já deverão estar incorporadas microesferas de vidro tipo I-B “PREMIX”, # 50-200 (300-75 micra), misturadas à razão de 200 g/l. Imediatamente após a pintura, aspergir, sobre a faixa pintada, as microesferas de vidro tipo II-A “DROP-ON”, # 20-80 (50-180 micra), à razão de 200 g/m².

A tinta deverá ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme, quando aplicado por pulverização, e sua aparência não deverá apresentar defeitos tais como névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis.

A tinta deverá ser resistente à abrasão, ao intemperismo, aos solventes derivados de petróleo, possuir estabilidade na estocagem, flexibilidade e derrapância inferior a 45 S.R.T. e, após abertura do recipiente, não deverá apresentar coágulos, caroços, películas ou separação de cor. O fornecedor da tinta deverá apresentar um certificado de garantia das características técnicas.

Deve ser prevista a utilização de pistolas e máquinas de pintura para garantir a qualidade na uniformização da película de tinta, bem como, nas espessuras de faixas e demais elementos da sinalização horizontal.

d) Execução

Os serviços de pintura de sinalização horizontal devem ser executados por pessoal especializado, com equipamento adequado, quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

PRÉ-MARCAÇÃO: O serviço consiste da marcação de nova sinalização horizontal, antes do início do serviço de pintura, propriamente dito. Deve obedecer rigorosamente o projeto. A pré-marcação deverá deixar marcas nítidas e precisas no pavimento, devendo ser a mesma, feita através da utilização de aparelhagem de precisão (estação total).

PREPARO DA SUPERFÍCIE: A superfície a pintar deverá, antes da aplicação da tinta, estar seca e limpa. Quando a varredura ou jato de ar não forem suficientes para a remoção de todo o material estranho, as superfícies deverão ser limpas através da aplicação de uma solução detergente apropriada.

PINTURA: A sinalização deve ser aplicada nos lugares e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos de projeto. A tinta deverá ser aplicada de tal forma que a espessura especificada seja atingida com apenas uma demão. Na pintura de elementos e marcas de cor branca sobre superfície de concreto-cimento, deve-se executar um contorno na cor preta para permitir o contraste com a superfície e melhorar a visibilidade.

Na execução de marcas retas não serão aceitos desvios de alinhamento maiores que 1/1000 e a largura das marcas deverá obedecer às medidas de projeto, conforme constam dos desenhos supracitados, admitindo-se uma tolerância de 5% relativos às respectivas medidas.

Os serviços de pintura de sinalização não deverão ser executados durante a ocorrência de ventos que possam causar o depósito de poeira sobre a tinta fresca ou mau tempo.

PROTEÇÃO: A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

e) Proteção

A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

f) Controle

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

g) Aceitação

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

h) Medição

A medição deverá ser feita por área, em metros quadrados, de pintura executada.

i) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Deverão estar incluídos neste preço, o fornecimento da tinta e de todos os outros materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

j) Aspectos Ambientais

Durante e após a execução dos serviços de pintura da sinalização horizontal, deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) avaliar atentamente cada material a ser descartado para que seja dado o destino correto e, no momento do descarte, as embalagens devem ser inutilizadas (com furos, cortes, amassamento ou prensagem), evitando seu uso para outras finalidades.

b) solventes remanescentes de um serviço devem ser guardados em recipientes bem fechados para evitar a evaporação, pois poderão ser utilizados na próxima mistura.

c) solventes utilizados na limpeza dos materiais de pintura deverão ser guardados para reaproveitamento em limpezas posteriores. Este diluente já utilizado deve ser usado somente para fazer a remoção inicial e para finalizar a limpeza, utilizar diluente limpo. Quando isso não for possível, os diluentes devem ser enviados para uma empresa de recuperação ou de incineração;

d) embalagens metálicas não contaminadas são recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

e) embalagens metálicas contaminadas, cujo excesso de tinta foi esgotado conforme orientação, e apresentando apenas quantidade residual de material seco podem ser encaminhada para reciclagem.

f) a geração de borra de tinta se dá por restos de aplicações ou sobras que se acumulam e devem ser destinadas. Como normalmente tintas líquidas são classificadas como Classe I o destino deve ser correlato.

g) solvente sujo, gerado do uso de diluentes ou thinner de limpeza, devem ser coletados em embalagens separadas da borra de tinta e devidamente identificadas. Estes resíduos têm aceitação no mercado de solvente sujo, sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de novos produtos.

h) embalagens de papel/plástico não contaminadas são materiais recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

i) embalagens de papel, sobras de tintas em pó e plásticos contaminados com tinta pó são classificados como classe II, além da incineração e do coprocessamento, esses resíduos devem i r para um aterro Classe II.

3.3.2. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS - NA COR AZUL

a) Objetivo

O objetivo das Especificações Técnicas Específicas é de fixar os procedimentos para a execução dos serviços relativos à pintura de sinalização horizontal viária do lado ar, em particular, as vias de serviços.

b) Materiais

Tinta à base de resina acrílica com microesferas, na cor azul

c) Generalidades

Para a sinalização da região de tráfego de pedestres na área do pátio deve ser executada, de acordo com os procedimentos citados no item do projeto de sinalização horizontal, pintura mecânica com tinta à base de resina acrílica com microesferas, emulsionada em água, na cor azul, atendendo a notação de cores MUNSELL 5PB2/8.

As tintas deverão ser à base de resina acrílica e/ou vinílica, atendendo à NBR 8169 (ABNT, 2009) e aos seguintes requisitos de composição:

- 40 % a 45% de pigmento em peso;

- 40% a 45% de veículos não voláteis em peso;
- 75 UK a 95 UK de viscosidade;
- Tempo de secagem máximo de 20 minutos;
- Densidade de 1,25 g/m3 a 1,35 g/m³;
- No mínimo 25% de Ti02 no pigmento, para tintas de cor branca;
- No mínimo 23% de PbCr04, para tintas de cor amarela; e
- No máximo 0,2% de água em peso.

Nas tintas para aplicação já deverão estar incorporadas microesferas de vidro tipo I-B “PREMIX”, # 50-200 (300-75 micra), misturadas à razão de 200 g/l. Imediatamente após a pintura, aspergir, sobre a faixa pintada, as microesferas de vidro tipo II-A “DROP-ON”, # 20-80 (50-180 micra), à razão de 200 g/m2.

A tinta deverá ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme, quando aplicado por pulverização, e sua aparência não deverá apresentar defeitos tais como névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis.

A tinta deverá ser resistente à abrasão, ao intemperismo, aos solventes derivados de petróleo, possuir estabilidade na estocagem, flexibilidade e derrapância inferior a 45 S.R.T. e, após abertura do recipiente, não deverá apresentar coágulos, caroços, películas ou separação de cor. O fornecedor da tinta deverá apresentar um certificado de garantia das características técnicas.

d) Execução

Os serviços de pintura de sinalização horizontal devem ser executados por pessoal especializado, com equipamento adequado, quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

PRÉ-MARCAÇÃO: O serviço consiste da marcação de nova sinalização horizontal, antes do início do serviço de pintura, propriamente dito. Deve obedecer rigorosamente o projeto. A pré-marcação deverá deixar marcas nítidas e precisas no pavimento, devendo ser a mesma, feita através da utilização de aparelhagem de precisão (estação total).

PREPARO DA SUPERFÍCIE: A superfície a pintar deverá, antes da aplicação da tinta, estar seca e limpa. Quando a varredura ou jato de ar não forem suficientes para a remoção de

todo o material estranho, as superfícies deverão ser limpas através da aplicação de uma solução detergente apropriada.

PINTURA: A sinalização deve ser aplicada nos lugares e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos de projeto. A tinta deverá ser aplicada de tal forma que a espessura especificada seja atingida com apenas uma demão. Na pintura de elementos e marcas de cor branca sobre superfície de concreto-cimento, deve-se executar um contorno na cor preta para permitir o contraste com a superfície e melhorar a visibilidade.

Na execução de marcas retas não serão aceitos desvios de alinhamento maiores que 1/1000 e a largura das marcas deverá obedecer às medidas de projeto, conforme constam dos desenhos supracitados, admitindo-se uma tolerância de 5% relativos às respectivas medidas.

Os serviços de pintura de sinalização não deverão ser executados durante a ocorrência de ventos que possam causar o depósito de poeira sobre a tinta fresca ou mau tempo.

PROTEÇÃO: A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

e) Proteção

A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

f) Controle

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

g) Aceitação

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

h) Medição

A medição deverá ser feita por área, em metros quadrados, de pintura executada.

i) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Deverão estar incluídos neste preço, o fornecimento da tinta e de todos os outros materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

j) Aspectos Ambientais

Durante e após a execução dos serviços de pintura da sinalização horizontal, deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) avaliar atentamente cada material a ser descartado para que seja dado o destino correto e, no momento do descarte, as embalagens devem ser inutilizadas (com furos, cortes, amassamento ou prensagem), evitando seu uso para outras finalidades.

b) solventes remanescentes de um serviço devem ser guardados em recipientes bem fechados para evitar a evaporação, pois poderão ser utilizados na próxima mistura.

c) solventes utilizados na limpeza dos materiais de pintura deverão ser guardados para reaproveitamento em limpezas posteriores. Este diluente já utilizado deve ser usado somente para fazer a remoção inicial e para finalizar a limpeza, utilizar diluente limpo. Quando isso não for possível, os diluentes devem ser enviados para uma empresa de recuperação ou de incineração;

d) embalagens metálicas não contaminadas são recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

e) embalagens metálicas contaminadas, cujo excesso de tinta foi esgotado conforme orientação, e apresentando apenas quantidade residual de material seco podem ser encaminhada para reciclagem.

f) a geração de borra de tinta se dá por restos de aplicações ou sobras que se acumulam e devem ser destinadas. Como normalmente tintas líquidas são classificadas como Classe I o destino deve ser correlato.

g) solvente sujo, gerado do uso de diluentes ou thinner de limpeza, devem ser coletados em embalagens separadas da borra de tinta e devidamente identificadas. Estes resíduos têm aceitação no mercado de solvente sujo, sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de novos produtos.

h) embalagens de papel/plástico não contaminadas são materiais recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

i) embalagens de papel, sobras de tintas em pó e plásticos contaminados com tinta pó são classificados como classe II, além da incineração e do coprocessamento, esses resíduos devem i r para um aterro Classe II.

3.4. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

3.4.1. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS - NA COR BRANCA

a) Objetivo

O objetivo das Especificações Técnicas Específicas é de fixar os procedimentos para a execução dos serviços relativos à pintura de sinalização horizontal viária do lado ar, em particular, as vias de serviços; e das Especificações Técnicas Complementares é de fixar as condições mínimas exigíveis para viabilização do início da execução das obras. Com isso, apresentaremos as especificações:

b) Materiais

Tinta à base de resina acrílica com microesferas, na cor branca

c) Generalidades

Para a sinalização de áreas de pátio deve ser executada, de acordo com os procedimentos citados no item do projeto de sinalização horizontal, pintura mecânica com tinta à base de resina acrílica com microesferas, emulsionada em água, na cor branca, atendendo a notação de cores MUNSELL N 9,5.

As tintas deverão ser à base de resina acrílica e/ou vinílica, atendendo à NBR 8169 (ABNT, 2009) e aos seguintes requisitos de composição:

- 40 % a 45% de pigmento em peso;
- 40% a 45% de veículos não voláteis em peso;
- 75 UK a 95 UK de viscosidade;
- Tempo de secagem máximo de 20 minutos;
- Densidade de 1,25 g/m3 a 1,35 g/m3;
- No mínimo 25% de Ti02 no pigmento, para tintas de cor branca;
- No mínimo 23% de PbCr04, para tintas de cor amarela; e
- No máximo 0,2% de água em peso.

Nas tintas para aplicação já deverão estar incorporadas microesferas de vidro tipo I-B “PREMIX”, # 50-200 (300-75 micra), misturadas à razão de 200 g/l. Imediatamente após a pintura, aspergir, sobre a faixa pintada, as microesferas de vidro tipo II-A “DROP-ON”, # 20-80 (50-180 micra), à razão de 200 g/m2.

A tinta deverá ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme, quando aplicado por pulverização, e sua aparência não deverá apresentar defeitos tais como névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis.

A tinta deverá ser resistente à abrasão, ao intemperismo, aos solventes derivados de petróleo, possuir estabilidade na estocagem, flexibilidade e derrapância inferior a 45 S.R.T. e, após abertura do recipiente, não deverá apresentar coágulos, caroços, películas ou separação de cor.

O fornecedor da tinta deverá apresentar um certificado de garantia das características técnicas.

Deve ser prevista a utilização de pistolas e máquinas de pintura para garantir a qualidade na uniformização da película de tinta, bem como, nas espessuras de faixas e demais elementos da sinalização horizontal.

d) Execução;

Os serviços de pintura de sinalização horizontal devem ser executados por pessoal especializado, com equipamento adequado, quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

O contraste deverá ser aplicado com uma largura de 5 cm para cada lado de aplicação da pintura das faixas indicados no projeto e o alinhamento fornecido pela pré-marcação.

PRÉ-MARCAÇÃO: O serviço consiste da marcação de nova sinalização horizontal, antes do início do serviço de pintura, propriamente dito. Deve obedecer rigorosamente o projeto. A pré-marcação deverá deixar marcas nítidas e precisas no pavimento, devendo ser a mesma, feita através da utilização de aparelhagem de precisão (estação total).

PREPARO DA SUPERFÍCIE: A superfície a pintar deverá, antes da aplicação da tinta, estar seca e limpa. Quando a varredura ou jato de ar não forem suficientes para a remoção de todo o material estranho, as superfícies deverão ser limpas através da aplicação de uma solução detergente apropriada.

PINTURA: A sinalização deve ser aplicada nos lugares e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos de projeto. A tinta deverá ser aplicada de tal forma que a espessura especificada seja atingida com apenas uma demão. Na pintura de elementos e marcas de cor branca sobre superfície de concreto-cimento, deve-se executar um contorno na cor preta para permitir o contraste com a superfície e melhorar a visibilidade.

Na execução de marcas retas não serão aceitos desvios de alinhamento maiores que 1/1000 e a largura das marcas deverá obedecer às medidas de projeto, conforme constam dos desenhos supracitados, admitindo-se uma tolerância de 5% relativos às respectivas medidas.

Os serviços de pintura de sinalização não deverão ser executados durante a ocorrência de ventos que possam causar o depósito de poeira sobre a tinta fresca ou mau tempo.

PROTEÇÃO: A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

e) Proteção

A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

f) Controle

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

g) Aceitação

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

h) Medição

A medição deverá ser feita por área, em metros quadrados, de pintura executada.

i) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Deverão estar incluídos neste preço, o fornecimento da tinta e de todos os outros materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

j) Aspectos Ambientais

Durante e após a execução dos serviços de pintura da sinalização horizontal, deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) avaliar atentamente cada material a ser descartado para que seja dado o destino correto e, no momento do descarte, as embalagens devem ser inutilizadas (com furos, cortes, amassamento ou prensagem), evitando seu uso para outras finalidades.

b) solventes remanescentes de um serviço devem ser guardados em recipientes bem fechados para evitar a evaporação, pois poderão ser utilizados na próxima mistura.

c) solventes utilizados na limpeza dos materiais de pintura deverão ser guardados para reaproveitamento em limpezas posteriores. Este diluente já utilizado deve ser usado somente para fazer a remoção inicial e para finalizar a limpeza, utilizar diluente limpo. Quando isso não for possível, os diluentes devem ser enviados para uma empresa de recuperação ou de incineração;

d) embalagens metálicas não contaminadas são recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

e) embalagens metálicas contaminadas, cujo excesso de tinta foi esgotado conforme orientação, e apresentando apenas quantidade residual de material seco podem ser encaminhada para reciclagem.

f) a geração de borra de tinta se dá por restos de aplicações ou sobras que se acumulam e devem ser destinadas. Como normalmente tintas líquidas são classificadas como Classe I o destino deve ser correlato.

g) solvente sujo, gerado do uso de diluentes ou thinner de limpeza, devem ser coletados em embalagens separadas da borra de tinta e devidamente identificadas. Estes resíduos têm aceitação no mercado de solvente sujo, sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de novos produtos.

h) embalagens de papel/plástico não contaminadas são materiais recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

i) embalagens de papel, sobras de tintas em pó e plásticos contaminados com tinta pó são classificados como classe II, além da incineração e do coprocessamento, esses resíduos devem i r para um aterro Classe II.

3.4.2. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS - NA COR AMARELA

a) Objetivo

O objetivo das Especificações Técnicas Específicas é de fixar os procedimentos para a execução dos serviços relativos à pintura de sinalização horizontal viária do lado ar, em particular, as vias de serviços; e das Especificações Técnicas Complementares é de fixar as condições mínimas exigíveis para viabilização do início da execução das obras. Com isso, apresentaremos as especificações:

b) Materiais

Tinta à base de resina acrílica com microesferas, na cor amarela

c) Generalidades

Para a sinalização de áreas de pátio deve ser executada, de acordo com os procedimentos citados no item do projeto de sinalização horizontal, pintura mecânica com tinta à base de resina acrílica com microesferas, emulsionada em água, na cor amarela, atendendo a notação de cores MUNSELL 10 YR 7,5/14.

As tintas deverão ser à base de resina acrílica e/ou vinílica, atendendo à NBR 8169 (ABNT, 2009) e aos seguintes requisitos de composição:

- 40 % a 45% de pigmento em peso;
- 40% a 45% de veículos não voláteis em peso;
- 75 UK a 95 UK de viscosidade;
- Tempo de secagem máximo de 20 minutos;
- Densidade de 1,25 g/m3 a 1,35 g/m3;
- No mínimo 25% de Ti02 no pigmento, para tintas de cor branca;
- No mínimo 23% de PbCr04, para tintas de cor amarela; e
- No máximo 0,2% de água em peso.

Nas tintas para aplicação já deverão estar incorporadas microesferas de vidro tipo I-B “PREMIX”, # 50-200 (300-75 micra), misturadas à razão de 200 g/l. Imediatamente após a pintura, aspergir, sobre a faixa pintada, as microesferas de vidro tipo II-A “DROP-ON”, # 20-80 (50-180 micra), à razão de 200 g/m2.

A tinta deverá ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme, quando aplicado por pulverização, e sua aparência não deverá apresentar defeitos tais como névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis.

A tinta deverá ser resistente à abrasão, ao intemperismo, aos solventes derivados de petróleo, possuir estabilidade na estocagem, flexibilidade e derrapância inferior a 45 S.R.T. e, após abertura do recipiente, não deverá apresentar coágulos, caroços, películas ou separação de cor.

O fornecedor da tinta deverá apresentar um certificado de garantia das características técnicas.

Deve ser prevista a utilização de pistolas e máquinas de pintura para garantir a qualidade na uniformização da película de tinta, bem como, nas espessuras de faixas e demais elementos da sinalização horizontal.

d) Execução

Os serviços de pintura de sinalização horizontal devem ser executados por pessoal especializado, com equipamento adequado, quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

O contraste deverá ser aplicado com uma largura de 5 cm para cada lado de aplicação da pintura das faixas indicados no projeto e o alinhamento fornecido pela pré-marcação.

PRÉ-MARCAÇÃO: O serviço consiste da marcação de nova sinalização horizontal, antes do início do serviço de pintura, propriamente dito. Deve obedecer rigorosamente o projeto. A pré-marcação deverá deixar marcas nítidas e precisas no pavimento, devendo ser a mesma, feita através da utilização de aparelhagem de precisão (estação total).

PREPARO DA SUPERFÍCIE: A superfície a pintar deverá, antes da aplicação da tinta, estar seca e limpa. Quando a varredura ou jato de ar não forem suficientes para a remoção de todo o material estranho, as superfícies deverão ser limpas através da aplicação de uma solução detergente apropriada.

PINTURA: A sinalização deve ser aplicada nos lugares e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos de projeto. A tinta deverá ser aplicada de tal forma que a espessura especificada seja atingida com apenas uma demão. Na pintura de elementos e marcas de cor branca sobre superfície de concreto-cimento, deve-se executar um contorno na cor preta para permitir o contraste com a superfície e melhorar a visibilidade.

Na execução de marcas retas não serão aceitos desvios de alinhamento maiores que 1/1000 e a largura das marcas deverá obedecer às medidas de projeto, conforme constam dos desenhos supracitados, admitindo-se uma tolerância de 5% relativos às respectivas medidas.

Os serviços de pintura de sinalização não deverão ser executados durante a ocorrência de ventos que possam causar o depósito de poeira sobre a tinta fresca ou mau tempo.

PROTEÇÃO: A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

e) Proteção;

A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

f) Controle

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

g) Aceitação;

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

h) Medição

A medição deverá ser feita por área, em metros quadrados, de pintura executada.

i) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Deverão estar incluídos neste preço, o fornecimento da tinta e de todos os outros materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

j) Aspectos Ambientais.

Durante e após a execução dos serviços de pintura da sinalização horizontal, deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) avaliar atentamente cada material a ser descartado para que seja dado o destino correto e, no momento do descarte, as embalagens devem ser inutilizadas (com furos, cortes, amassamento ou prensagem), evitando seu uso para outras finalidades.

b) solventes remanescentes de um serviço devem ser guardados em recipientes bem fechados para evitar a evaporação, pois poderão ser utilizados na próxima mistura.

c) solventes utilizados na limpeza dos materiais de pintura deverão ser guardados para reaproveitamento em limpezas posteriores. Este diluente já utilizado deve ser usado somente para fazer a remoção inicial e para finalizar a limpeza, utilizar diluente limpo. Quando isso não for possível, os diluentes devem ser enviados para uma empresa de recuperação ou de incineração;

d) embalagens metálicas não contaminadas são recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

e) embalagens metálicas contaminadas, cujo excesso de tinta foi esgotado conforme orientação, e apresentando apenas quantidade residual de material seco podem ser encaminhada para reciclagem.

f) a geração de borra de tinta se dá por restos de aplicações ou sobras que se acumulam e devem ser destinadas. Como normalmente tintas líquidas são classificadas como Classe I o destino deve ser correlato.

g) solvente sujo, gerado do uso de diluentes ou thinner de limpeza, devem ser coletados em embalagens separadas da borra de tinta e devidamente identificadas. Estes resíduos têm aceitação no mercado de solvente sujo, sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de novos produtos.

h) embalagens de papel/plástico não contaminadas são materiais recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

i) embalagens de papel, sobras de tintas em pó e plásticos contaminados com tinta pó são classificados como classe II, além da incineração e do coprocessamento, esses resíduos devem i r para um aterro Classe II.

3.4.3. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE TINTA À BASE DE RESINA ACRÍLICA COM MICROESFERAS - NA COR VERMELHA

a) Objetivo

O objetivo das Especificações Técnicas Específicas é de fixar os procedimentos para a execução dos serviços relativos à pintura de sinalização horizontal viária do lado ar, em particular, as vias de serviços; e das Especificações Técnicas Complementares é de fixar as condições mínimas exigíveis para viabilização do início da execução das obras. Com isso, apresentaremos as especificações:

b) Materiais

Tinta à base de resina acrílica com microesferas, na cor amarela

c) Generalidades

Para a sinalização de linha de segurança na área do pátio deve ser executada, de acordo com os procedimentos citados no item do projeto de sinalização horizontal, pintura mecânica com tinta à base de resina acrílica com microesferas, emulsionada em água, na cor vermelha, atendendo o código de cores MUNSELL 5 R 4/14.

As tintas deverão ser à base de resina acrílica e/ou vinílica, atendendo à NBR 8169 (ABNT, 2009) e aos seguintes requisitos de composição:

- 40 % a 45% de pigmento em peso;
- 40% a 45% de veículos não voláteis em peso;
- 75 UK a 95 UK de viscosidade;
- Tempo de secagem máximo de 20 minutos;
- Densidade de 1,25 g/m3 a 1,35 g/m3;
- No mínimo 25% de Ti02 no pigmento, para tintas de cor branca;
- No mínimo 23% de PbCr04, para tintas de cor amarela; e
- No máximo 0,2% de água em peso.

Nas tintas para aplicação já deverão estar incorporadas microesferas de vidro tipo I-B "PREMIX", # 50-200 (300-75 micra), misturadas à razão de 200 g/l. Imediatamente após a pintura, aspergir, sobre a faixa pintada, as microesferas de vidro tipo II-A "DROP-ON", # 20-80 (50-180 micra), à razão de 200 g/m2.

A tinta deverá ter características que permitam a obtenção de um filme uniforme, quando aplicado por pulverização, e sua aparência não deverá apresentar defeitos tais como névoa, manchas, rachaduras e outras irregularidades visíveis.

A tinta deverá ser resistente à abrasão, ao intemperismo, aos solventes derivados de petróleo, possuir estabilidade na estocagem, flexibilidade e derrapância inferior a 45 S.R.T. e, após abertura do recipiente, não deverá apresentar coágulos, caroços, películas ou separação de cor.

O fornecedor da tinta deverá apresentar um certificado de garantia das características técnicas.

Deve ser prevista a utilização de pistolas e máquinas de pintura para garantir a qualidade na uniformização da película de tinta, bem como, nas espessuras de faixas e demais elementos da sinalização horizontal.

d) Execução;

Os serviços de pintura de sinalização horizontal devem ser executados por pessoal especializado, com equipamento adequado, quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

O contraste deverá ser aplicado com uma largura de 5 cm para cada lado de aplicação da pintura das faixas indicados no projeto e o alinhamento fornecido pela pré-marcação.

PRÉ-MARCAÇÃO: O serviço consiste da marcação de nova sinalização horizontal, antes do início do serviço de pintura, propriamente dito. Deve obedecer rigorosamente o projeto. A pré-marcação deverá deixar marcas nítidas e precisas no pavimento, devendo ser a mesma, feita através da utilização de aparelhagem de precisão (estação total).

PREPARO DA SUPERFÍCIE: A superfície a pintar deverá, antes da aplicação da tinta, estar seca e limpa. Quando a varredura ou jato de ar não forem suficientes para a remoção de todo o material estranho, as superfícies deverão ser limpas através da aplicação de uma solução detergente apropriada.

PINTURA: A sinalização deve ser aplicada nos lugares e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos de projeto. A tinta deverá ser aplicada de tal forma que a espessura especificada seja atingida com apenas uma demão. Na pintura de elementos e marcas de cor branca sobre superfície de concreto-cimento, deve-se executar um contorno na cor preta para permitir o contraste com a superfície e melhorar a visibilidade.

Na execução de marcas retas não serão aceitos desvios de alinhamento maiores que 1/1000 e a largura das marcas deverá obedecer às medidas de projeto, conforme constam dos desenhos supracitados, admitindo-se uma tolerância de 5% relativos às respectivas medidas.

Os serviços de pintura de sinalização não deverão ser executados durante a ocorrência de ventos que possam causar o depósito de poeira sobre a tinta fresca ou mau tempo.

PROTEÇÃO: A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

e) Proteção;

A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

f) Controle;

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

g) Aceitação;

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

h) Medição;

A medição deverá ser feita por área, em metros quadrados, de pintura executada.

i) Pagamento;

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Deverão estar incluídos neste preço, o fornecimento da tinta e de todos os outros materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

j) Aspectos Ambientais.

Durante e após a execução dos serviços de pintura da sinalização horizontal, deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) avaliar atentamente cada material a ser descartado para que seja dado o destino correto e, no momento do descarte, as embalagens devem ser inutilizadas (com furos, cortes, amassamento ou prensagem), evitando seu uso para outras finalidades.

b) solventes remanescentes de um serviço devem ser guardados em recipientes bem fechados para evitar a evaporação, pois poderão ser utilizados na próxima mistura.

c) solventes utilizados na limpeza dos materiais de pintura deverão ser guardados para reaproveitamento em limpezas posteriores. Este diluente já utilizado deve ser usado somente para fazer a remoção inicial e para finalizar a limpeza, utilizar diluente limpo. Quando isso não for possível, os diluentes devem ser enviados para uma empresa de recuperação ou de incineração;

d) embalagens metálicas não contaminadas são recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

e) embalagens metálicas contaminadas, cujo excesso de tinta foi esgotado conforme orientação, e apresentando apenas quantidade residual de material seco podem ser encaminhada para reciclagem.

f) a geração de borra de tinta se dá por restos de aplicações ou sobras que se acumulam e devem ser destinadas. Como normalmente tintas líquidas são classificadas como Classe I o destino deve ser correlato.

g) solvente sujo, gerado do uso de diluentes ou thinner de limpeza, devem ser coletados em embalagens separadas da borra de tinta e devidamente identificadas. Estes resíduos têm aceitação no mercado de solvente sujo, sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de novos produtos.

h) embalagens de papel/plástico não contaminadas são materiais recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

i) embalagens de papel, sobras de tintas em pó e plásticos contaminados com tinta pó são classificados como classe II, além da incineração e do coprocessamento, esses resíduos devem i r para um aterro Classe II.

3.4.4. FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE CONTRASTE

a) Objetivo

O objetivo das Especificações Técnicas Específicas é de fixar os procedimentos para a execução dos serviços relativos à pintura de sinalização horizontal viária do lado ar, em particular, as vias de serviços; e das Especificações Técnicas Complementares é de fixar as condições mínimas exigíveis para viabilização do início da execução das obras. Com isso, apresentaremos as especificações:

b) Materiais

Tinta à base de resina acrílica com microesferas, na cor amarela

c) Generalidades

Esta especificação se aplica à execução do contraste, com a finalidade de promover a visualização da sinalização horizontal em pavimentos de concreto.

Devido à dificuldade da visualização diurna em pavimentos de concreto, haverá necessidade de aplicar um contraste na cor preta do tipo 8210 Supercril da Indutil ou similar, com a finalidade de proporcionar uma melhor visualização da pintura com a superfície do pavimento em concreto.

d) Execução;

Os serviços de pintura de sinalização horizontal devem ser executados por pessoal especializado, com equipamento adequado, quando o tempo estiver bom, sem ventos excessivos, poeiras ou neblinas.

O contraste deverá ser aplicado com uma largura de 5 cm para cada lado de aplicação da pintura das faixas indicados no projeto e o alinhamento fornecido pela pré-marcação.

PRÉ-MARCAÇÃO: O serviço consiste da marcação de nova sinalização horizontal, antes do início do serviço de pintura, propriamente dito. Deve obedecer rigorosamente o projeto. A pré-marcação deverá deixar marcas nítidas e precisas no pavimento, devendo ser a mesma, feita através da utilização de aparelhagem de precisão (estação total).

PREPARO DA SUPERFÍCIE: A superfície a pintar deverá, antes da aplicação da tinta, estar seca e limpa. Quando a varredura ou jato de ar não forem suficientes para a remoção de todo o material estranho, as superfícies deverão ser limpas através da aplicação de uma solução detergente apropriada.

PINTURA: A sinalização deve ser aplicada nos lugares e com as dimensões e espaçamentos indicados nos desenhos de projeto. A tinta deverá ser aplicada de tal forma que a espessura especificada seja atingida com apenas uma demão. Na pintura de elementos e marcas de cor branca sobre superfície de concreto-cimento, deve-se executar um contorno na cor preta para permitir o contraste com a superfície e melhorar a visibilidade.

Na execução de marcas retas não serão aceitos desvios de alinhamento maiores que 1/1000 e a largura das marcas deverá obedecer às medidas de projeto, conforme constam dos desenhos supracitados, admitindo-se uma tolerância de 5% relativos às respectivas medidas.

Os serviços de pintura de sinalização não deverão ser executados durante a ocorrência de ventos que possam causar o depósito de poeira sobre a tinta fresca ou mau tempo.

PROTEÇÃO: A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

e) Proteção;

A sinalização aplicada deve ser protegida, até sua secagem, de todo o tráfego, tanto de aeronaves e veículos, como de pedestres. A CONTRATADA será diretamente responsável e deve colocar sinais de aviso adequados.

f) Controle;

A execução da sinalização obedecerá aos processos da NBR8348 - “Execução de Sinalização Horizontal de Pistas e Pátios em Aeroportos” (ABNT, 2007).

A inspeção da sinalização obedecerá aos procedimentos contidos na NBR 8349 - “Inspeção, Fiscalização e Avaliação da sinalização horizontal em aeroportos” (ANBT, 2008).

g) Aceitação;

O serviço de sinalização horizontal do aeródromo será aceito e recebido pela FISCALIZAÇÃO, depois de verificado o cumprimento de todo o conteúdo da presente especificação, bem como respeitadas as normas supracitadas.

h) Medição;

A medição deverá ser feita por área, em metros quadrados, de pintura executada.

i) Pagamento;

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior. Deverão estar incluídos neste preço, o fornecimento da tinta e de todos os outros materiais, mão-de-obra e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços.

j) Aspectos Ambientais.

Durante e após a execução dos serviços de pintura da sinalização horizontal, deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

a) avaliar atentamente cada material a ser descartado para que seja dado o destino correto e, no momento do descarte, as embalagens devem ser inutilizadas (com furos, cortes, amassamento ou prensagem), evitando seu uso para outras finalidades.

b) solventes remanescentes de um serviço devem ser guardados em recipientes bem fechados para evitar a evaporação, pois poderão ser utilizados na próxima mistura.

c) solventes utilizados na limpeza dos materiais de pintura deverão ser guardados para reaproveitamento em limpezas posteriores. Este diluente já utilizado deve ser usado somente para fazer a remoção inicial e para finalizar a limpeza, utilizar diluente limpo. Quando isso não for possível, os diluentes devem ser enviados para uma empresa de recuperação ou de incineração;

d) embalagens metálicas não contaminadas são recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

e) embalagens metálicas contaminadas, cujo excesso de tinta foi esgotado conforme orientação, e apresentando apenas quantidade residual de material seco podem ser encaminhada para reciclagem.

f) a geração de borra de tinta se dá por restos de aplicações ou sobras que se acumulam e devem ser destinadas. Como normalmente tintas líquidas são classificadas como Classe I o destino deve ser correlato.

g) solvente sujo, gerado do uso de diluentes ou thinner de limpeza, devem ser coletados em embalagens separadas da borra de tinta e devidamente identificadas. Estes resíduos têm aceitação no mercado de solvente sujo, sendo utilizado como matéria prima para a fabricação de novos produtos.

h) embalagens de papel/plástico não contaminadas são materiais recicláveis e podem ser encaminhadas para reciclagem;

i) embalagens de papel, sobras de tintas em pó e plásticos contaminados com tinta pó são classificados como classe II, além da incineração e do coprocessamento, esses resíduos devem i r para um aterro Classe II.

3.5. DRENAGEM

3.5.1. DEMOLIÇÃO DE DISPOSITIVO DE CONCRETO SIMPLES COM DMT= 20,75 KM (CANAL EXISTENTE)

Será demolida uma canaleta de seção retangular em concreto simples (com 100,00m de extensão).

a) Materiais

Para os materiais utilizados para a drenagem provisória, se necessária, indica-se a utilização de tubulações de material flexível.

A eventual reutilização de materiais removidos do sistema considerado deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que deverá também, nesse caso, promover a apropriação da redução dos custos associados e realizar os ajustes legais pertinentes.

Os trabalhadores diretamente envolvidos nos serviços de demolição, em especial, devem estar equipados com EPI apropriado.

b) Equipamentos

Os serviços devem ser executados mediante a utilização de equipamentos adequados, tais como: rompedores hidráulicos e/ou elétricos, escavadeira ou retro-escavadeira com implementos e pá mecânica, preferencialmente associados.

Tais serviços devem, ainda, ser complementados com o emprego de serviços manuais e ferramentas de sapa para viabilizar o trabalho em trechos localizados e de acesso restrito a máquinas de maior porte.

Quanto à drenagem provisória, quando necessário, deverão ser utilizadas bombas de recalque, para garantir que o trabalho seja possível sem acúmulo de água no local.

c) Execução

Previamente à execução dos serviços de terraplenagem e pavimentação, os elementos de drenagem existentes serão demolidos e removidos. Os expurgos serão removidos e transportados para o bota-fora.

O material removido deve ser destinado ao bota-fora da Revita Engenharia S/A, aterro controlado, com DMT de 20,75 km da obra. Qualquer outra destinação dos expurgos proposta pela CONTRATADA deve ter prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar que sejam danificados os elementos adjacentes àqueles que sofrerão demolição/remoção. Os eventuais danos provocados deverão ser corrigidos, sem ônus para a CONTRATANTE.

Com vistas à continuidade funcional do sistema de drenagem, deverá ser garantido o funcionamento de alternativas provisórias. Desvios, pontos de recalque e drenagem superficial devem ser empregados.

O sistema provisório deverá ser interligado ao sistema de drenagem definitiva. Sua implantação deve ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, e deve conter afluxos de águas superficiais oriundas de escoamentos superficiais a montante das praças de trabalho.

d) Controle

O controle das operações deverá ser feito por apreciação visual da qualidade dos serviços, por parte da FISCALIZAÇÃO.

e) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências da FISCALIZAÇÃO, conforme diretrizes preconizadas nesta especificação e, rejeitados, caso contrário. Caso sejam rejeitados, deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

f) Medição

Os serviços aceitos serão medidos por metro cúbico de canaleta de drenagem demolida.

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram: a demolição, a carga do material, o transporte, a descarga e a execução de sistema de drenagem provisória, bem como os custos diretos e indiretos de todas as operações, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

Durante a demolição dos elementos existentes de drenagem deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

Todos os materiais excedentes de escavações ou sobras, deverão ser removidos das proximidades dos dispositivos evitando provocar o seu entupimento, cuidando-se ainda, que esses materiais não sejam conduzidos para os cursos d'água causando seu assoreamento;

Em todos os locais onde ocorrerem escavações, necessários a demolição dos dispositivos, deverão ser tomadas medidas de manutenção, através de replantio da vegetação ou grama;

Nas áreas de bota-foras, deverão ser evitados os lançamentos de materiais, que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.2. CAIXA SEPARADORA DE ÁGUA E ÓLEO - SAO

Serão construídas caixas separadoras de água e óleo, em concreto estrutural. A caixa integrará o Sistema 1 e 2 de canaletas retangulares.

a) Materiais

As caixas deverão ser construídas em concreto armado, executadas in loco ou pré-moldadas.

CONCRETO

O concreto utilizado nas caixas separadoras deve ser dosado racionalmente, para uma resistência à compressão aos 28 dias (fck) de 20 Mpa.

CIMENTO

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições da NBR 5732 (ABNT, 1991) e NBR 5735 (ABNT, 1991).

Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original.

O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por período de tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.

Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado o cimento de uma única procedência.

O cimento em silo só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade.

AGREGADOS

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, resistentes e inertes, de acordo com as definições seguintes.

Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto de cimento.

Exige-se, que todos os agregados utilizados para a mistura do concreto sejam submetidos à análise de potencial reatividade álcali-agregado, conforme as diretrizes da NBR 15577 (ABNT, 2008).

A norma em referência define que, após a caracterização petrográfica do agregado, deve-se realizar o ensaio acelerado em barras de argamassa na presença de um cimento-padrão.

Quando o resultado obtido nesse ensaio indicar expansão menor que 0,19 % aos 30 dias de idade, o agregado pode ser considerado potencialmente inócuo para uso em concreto, sendo permitido o seu uso.

Caso se deseje a confirmação deste resultado, o método de longa duração dos prismas de concreto pode ser realizado prevalecendo o seu resultado.

Agregado Miúdo

O agregado miúdo deve ser areia natural quartzosa de diâmetro máximo 4,8 mm.

Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

Somente mediante autorização da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sadia.

Agregado Graúdo

Consistirá de pedra britada, seixo rolado britado ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 76 mm, isento de partículas aderentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

ÁGUA

A água para preparação do concreto deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc, e obedecer às Especificações da ABNT.

FERRAGENS

O aço para utilização nas armaduras será o especificado nos desenhos de detalhes de drenagem e deverá atender às características prescritas na NBR 7480 (ABNT, 2007).

IMPERMEABILIZAÇÃO

Define-se como aplicação de processo e/ou revestimento que torna impermeável ao óleo, uma peça, solo ou elemento estrutural.

Como condições gerais, tem-se como critérios de segurança à questão do serviço ser executado por profissional habilitado e durante a realização ser estritamente vedada a passagem de pessoas estranhas ao local de trabalho.

Será utilizado revestimento modificado com polímeros acrílicos, de alta aderência e impermeabilidade. Adere perfeitamente ao concreto, à alvenaria e à argamassa.

Para a execução da impermeabilização, a superfície deve estar ligeiramente úmida (não saturada), limpa e isenta de pó. Eventuais trincas devem ser tratadas previamente.

A aplicação do revestimento deve ser feita após 1 hora da sua mistura, podendo ser aplicada entre 2 a 4 demãos. Deve-se obedecer a um intervalo de aproximadamente 6 horas entre a aplicação de cada demão.

Deverão merecer, maior cautela e atenção, os locais de concordância dos ralos e bocas dos condutores.

Ao redor das juntas dos ralos, juntas de concretagem e meias-canas recomenda-se a colocação de tela como reforço entre a 1ª e a 2ª demão.

Se aplicada como pintura, utilizar pincel ou vassourão, e como revestimento, utilizar desempenadeira.

A medição das áreas impermeabilizadas deverão ser medidas pela sua projeção em metros quadrados, sendo que na composição do seu preço unitário estarão incluídos mão-de-obra, materiais, equipamentos, transportes e encargos.

b) Equipamentos

A quantidade e capacidade dos equipamentos serão os convencionais para execução de concreto, bem como outros para içamento e colocação de peças de maior peso.

Serão necessários basicamente os seguintes equipamentos:

Retro-escavadeiras ou valetadeiras mecânicas para a escavação das valas;

Compactadores mecânicos manuais, para iniciar o aterro sobre os tubos;

Betoneiras ou centrais de concreto para o preparo do concreto do berço ou do envelopamento dos tubos;

Equipamentos para o lançamento do concreto e vibradores de imersão.

c) Execução

A tampa ou ralo deverá ter dimensões tais como detalhadas nos desenhos de detalhe de drenagem que permitam o acesso e limpeza futura, bem como o terreno em volta da caixa deverá ser apiloado para evitar infiltração externa.

As tampas poderão ser peças de concreto armado ou metálicas, sendo que a face superior da caixa deverá possuir um anel ou dente de argamassa para encaixe de tampa ou ralo.

No caso da utilização de estruturas pré-moldadas, as juntas serão argamassadas (areia e cimento, traço 1:3) e o interior pintado com pasta de cimento dissolvido, dando acabamento uniforme à superfície.

d) Controle

O controle dos materiais e de sua aplicação deve obedecer à NBR 5738 (ABNT, 2003).

A resistência do concreto à compressão simples será verificada em corpos de prova cilíndricos moldados no local da concretagem e submetidos à cura até o momento da determinação de acordo com as normas ASTM C-73. Devem ser moldados 2 CP para cada 5 m3 ou para cada caminhão-betoneira.

e) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

f) Medição

A medição dos serviços de execução de caixas será feita por unidade, construída e acabada, com a respectiva tampa ou ralo, de acordo com os dados fornecidos em projeto.

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior , que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução do berço em concreto e das caixas de drenagem em concreto armado, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções dos dispositivos de drenagem deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

- Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para bota-fora indicado pela CONTRATADA.

- Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

- Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

- O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

- Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.3. CANALETA DE CONCRETO ARMADO COM TAMPA VAZADA

CANALETA RETANGULAR (B = 0,45 M E H = 1,20 M)

Será construída uma canaleta de seção retangular, em concreto armado, com base de 0,45 m e altura útil de escoamento de 1,20 m: CR 1 (com 69,00 m de extensão). A canaleta integrará o Sistema 1 de drenagem.

CANALETA RETANGULAR (B = 0,75 M E H = 1,20 M)

Será construída uma canaleta de seção retangular, em concreto armado, com base de 0,75 m e altura útil de escoamento de 1,20 m: CR 2 (com 25,00 m de extensão). A canaleta integrará o Sistema 1 de drenagem.

CANALETA RETANGULAR (B = 1,50 M E H = 1,20 M)

Será construída uma canaleta de seção retangular, em concreto armado, com base de 1,50 m e altura útil de escoamento de 1,20 m: CR 3 (com 150,00 m de extensão). A canaleta integrará o Sistema 1 de drenagem.

CANALETA RETANGULAR (B = 1,40 M E H = 1,75 M)

Será construída uma canaleta de seção retangular, em concreto armado, com base de 1,40 m e altura útil de escoamento de 1,75 m: CR 4 (com 610,00 m de extensão). A canaleta integrará o Sistema 2 de drenagem.

CANALETA RETANGULAR (B = 0,60 M E H = 0,75 M)

Será construída uma canaleta de seção retangular, em concreto armado, com base de 0,60 m e altura útil de escoamento de 0,75 m: CR 5 (com 155,00 m de extensão). A canaleta integrará o Sistema 2 de drenagem.

a) Materiais

CONCRETO

O concreto utilizado na execução das canaletas retangulares deve ser dosado racionalmente, para uma resistência à compressão aos 28 dias (fck) de 35 MPa.

Para a execução do berço (com 5 cm de espessura) sobre o qual a canaleta será assentada, exige-se um concreto com fck igual ou superior a 11 MPa.

CIMENTO

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições das NBR 5732 (ABNT, 1991) e NBR 5735 (ABNT, 1991).

Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original.

O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por período de tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.

Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado o cimento de uma única procedência.

O cimento em silo só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade.

AGREGADOS

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, resistentes e inertes, de acordo com as definições seguintes.

Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto de cimento.

Agregado Miúdo

O agregado miúdo deve ser areia natural quartzosa de diâmetro máximo 4,8 mm. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

Somente mediante autorização da FISCLIZAÇÃO, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sadia.

Agregado Graúdo

Consistirá de pedra britada, seixo rolado britado ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 76 mm, isento de partículas aderentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

ÁGUA

A água para preparação do concreto deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc, e obedecer às Especificações da ABNT.

FERRAGENS

O aço para eventuais armaduras será o especificado no projeto, e deverá atender às características prescrita na NBR 7480 (ABNT, 2007).

MATERIAL PARA ENCHIMENTO DE JUNTAS DE EXPANSÃO

O material utilizado para o enchimento das juntas será com o perfil Jeene, série M – código JJ1015M conforme indicado no projeto.

Deve ser executada uma junta de expansão (ou dilatação) a cada 15 metros de canaleta conforme indicado em projeto.

MATERIAL PARA CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS

O material para calafetação das juntas deverá ser suficientemente adesivo ao concreto, impermeável à água, dútil e pouco extrusível, não devendo fluir nos dias mais quentes, nem tornar-se quebradiço nas ocasiões de frio intenso. O material utilizado será frioasfalto ou similar.

MATERIAIS PARA CURA DO CONCRETO

Para garantia de uma cura uniforme sobre toda a superfície pavimentada, será feita uma aplicação de protetor de cura sobre a superfície a ser protegida. Base sintética, PROTESOL forma uma película bastante elástica e extremamente aderente ao concreto a qual por ser uma altamente impermeável, impede a evaporação muito rápida da água de amassamento do concreto.

b) Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Serão necessários basicamente os seguintes equipamentos:

- Retro-escavadeiras ou valetadeiras mecânicas para a escavação das valas;
- Compactadores mecânicos manuais, para o reaterro nas laterais;
- Betoneiras ou centrais de concreto para o preparo do concreto do berço ou do envelopamento dos tubos;
- Equipamentos para o lançamento do concreto e vibradores de imersão.

c) Execução

Para a implantação das canaletas retangulares deverá ser executado inicialmente o serviço de escavação da vala de forma a conformar o terreno de acordo com as cotas indicadas. Na sequência, deve ser executado o nivelamento e a compactação do fundo da vala. A largura da vala deverá ser suficiente para permitir o trabalho de concretagem do berço e a execução das canaletas em concreto armado.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

O material proveniente da escavação, se adequado, poderá ser utilizado para o reaterro das canaletas retangulares, cabendo à FISCALIZAÇÃO definir o destino do material excedente, que poderá ser utilizado nos corpos de aterro ou lançado em bota-fora. As canaletas retangulares deverão ser executadas sobre berços de concreto simples (fck ≥ 11 MPa).

CONCRETO

O concreto deve ser preparado e aplicado de acordo com o prescrito na NBR 6118 (ABNT, 2007) e na NBR 7187 (ABNT, 2003). A seção bem como o tipo de concreto, simples ou armado, deve ser executado de acordo com o previsto em projeto.

ASSENTAMENTO DAS FÔRMAS E PREPARO PARA A CONCRETAGEM

As formas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre o leito e fixadas com ponteiros, de modo a suportarem sem deformação ou movimentos apreciáveis as solicitações inerentes ao trabalho.

O topo das formas deverá coincidir com a superfície prevista.

As fôrmas serão de chapas de madeira plastificadas, com espessura de 17 mm, sendo aproveitadas duas vezes. O material em que se apoiam as fôrmas deverá estar perfeitamente nivelado e compactado.

Os ponteiros serão espaçados de, no máximo, 1,00 m, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades na junção das formas.

O alinhamento e o nivelamento das formas deverão ser verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto, quando se verificarem erros superiores a 3 mm em relação à cota e 6 mm em relação ao alinhamento.

Quando se constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer forma, esta será removida e convenientemente reassentada.

Assentadas as formas, procede-se à verificação do fundo com um gabarito nelas apoiado. A correção das depressões só será permitida em camadas mínimas de 8 cm de espessura.

Por ocasião da concretagem as formas devem estar limpas e untadas com óleo, a fim de facilitar a desmoldagem.

PREPARO E LANÇAMENTO DO CONCRETO

O cimento deve ser medido em peso, o que pode ser feito pela contagem de sacos inteiros, não se tolerando, neste caso, o aproveitamento de sacos avariados.

Os agregados de tipos diferentes, miúdo e graúdo, devem ser medidos separadamente, em peso, considerando-se sempre nestas operações a influência da umidade.

O agregado graúdo deverá ser molhado antes de ser utilizado.

A mistura e o amassamento do concreto serão feitos sempre mecanicamente com o equipamento apropriado.

O amassamento deve ser contínuo e durar pelo menos um minuto, a contar do momento em que todos os componentes do concreto estiverem na betoneira. O tempo exato de

amassamento será determinado em cada caso, tendo em vista a homogeneidade requerida para a mistura.

O concreto deve ser transportado para o local de lançamento, de modo a que não acarrete segregação ou perda de qualquer de seus componentes. No caso de serem utilizadas instalações centrais fixas de dosagem, ou para transporte superior a 30 minutos (no máximo 90 minutos), o concreto deverá ser transportado ao local de lançamento em caminhão betoneira com velocidade de agitação de 2 a 6 rpm.

O intervalo máximo de tempo permitido entre o fabrico e o lançamento do concreto transportado em caminhões basculantes será de 30 min.

A produção de concreto deverá ser regulada de acordo com a marcha das operações de concretagem, num ritmo que garanta a necessária continuidade do serviço.

O lançamento do concreto deverá ser feito de modo a reduzir o trabalho de espalhamento, evitando-se a segregação de seus componentes.

ESPALHAMENTO E ASSENTAMENTO DO CONCRETO - ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

O espalhamento do concreto será executado com auxílio de ferramentas manuais, evitando-se sempre a segregação dos materiais.

O concreto deverá ser distribuído em excesso por toda a seção em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, tenha a vala retangular, em qualquer ponto, a espessura do projeto.

O adensamento do concreto será feito por vibração com o emprego de vibradores de imersão e o acabamento da superfície será realizado imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibrador deverá passar em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto, e para que a superfície do fundo fique no greide e perfil transversal do projeto, pronta para o acabamento final.

As depressões observadas à passagem da máquina serão imediatamente corrigidas com concreto fresco, sendo vedado o emprego de argamassa para esse fim.

CURA

O aditivo de cura química deverá ser distribuído superficialmente sobre o pavimento à taxa de 1 kg de aditivo para cada 5 m². Deverá ser aplicado com pulverizador de baixa pressão, logo após o concreto ter “puxado” (adquirido aparência fosca), de forma uniforme sobre toda a superfície, que apresentará aparência esbranquiçada, após a aplicação.

DESMOLDAGEM

As formas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem. A FISCALIZAÇÃO poderá, entretanto, fixar prazos maiores, até um máximo de 24 horas.

CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS

O material de vedação só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem secos.

Preliminarmente, os sulcos destinados a receber o material vedante devem ser completamente limpos, empregando-se, para isso, ferramentas com pontas em cinzel que penetrem na ranhura das juntas, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material de vedação deve ser cautelosamente vertido no interior dos sulcos, sem respingar a superfície, e em quantidades suficientes para encher a junta até 0,5 cm abaixo da superfície da placa.

Qualquer excesso deverá ser prontamente removido com ferramentas aquecidas e a superfície limpa de todo o material respingado. Após o resfriamento, será completado o enchimento onde for constatada insuficiência da quantidade de material aplicado.

d) Controle

As canaletas de concreto armado serão controladas no que diz respeito às cotas, alinhamentos, dimensões e locação topograficamente, antes e após a conclusão dos serviços, com base nos elementos previstos no projeto.

O controle dos materiais e de sua aplicação deve obedecer à NBR 5738 (ABNT, 2003).

A resistência do concreto à compressão simples será verificada em corpos de prova cilíndricos moldados no local da concretagem e submetidos à cura até o momento da determinação de acordo com as normas ASTM C-73. Devem ser moldados 2 CP para cada 5 m3 ou para cada caminhão-betoneira.

e) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

f) Medição

A medição dos serviços será feita por metro linear de canaleta, referente a cada tipo de seção e dimensões executada de acordo com o projeto.

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior , que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução do berço em concreto e das valas retangulares em concreto armado, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções dos dispositivos de drenagem deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para bota-fora indicado pela CONTRATADA.

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d’água.

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.4. CANALETA ESTRUTURAL Fck ≥35MPa

CANALETA RETANGULAR (B = 0,60 M E H = 0,60 M)

Será construída uma canaleta de seção retangular, em concreto estrutural, com base de 0,60 m e altura útil de escoamento de 0,60 m: CR 6 (com 100,00 m de extensão). A canaleta integrará o Sistema 3 de drenagem.

a) Materiais

CONCRETO

O concreto utilizado na execução das canaletas retangulares deve ser dosado racionalmente, para uma resistência à compressão aos 28 dias (fck) de 35 MPa.

Para a execução do berço (com 5 cm de espessura) sobre o qual a canaleta será assentada, exige-se um concreto com fck igual ou superior a 11 MPa.

CIMENTO

Não havendo indicação em contrário, o cimento a empregar será o Portland comum ou de alto forno, devendo satisfazer às prescrições das NBR 5732 (ABNT, 1991) e NBR 5735 (ABNT, 1991).

Caberá à FISCALIZAÇÃO aprovar o cimento a ser empregado, podendo exigir a apresentação de certificado de qualidade, quando julgar necessário.

Todo cimento deverá ser entregue no local da obra, em sua embalagem original.

O cimento deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por período de tempo e forma de empilhamento que não comprometam a sua qualidade.

Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado o cimento de uma única procedência.

O cimento em silo só poderá ficar armazenado por período tal que não venha a comprometer a sua qualidade.

AGREGADOS

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, resistentes e inertes, de acordo com as definições seguintes.

Deverão ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto de cimento.

Agregado Miúdo

O agregado miúdo deve ser areia natural quartzosa de diâmetro máximo 4,8 mm. Deve ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

Somente mediante autorização da FISCLIZAÇÃO, poderão ser empregadas areias artificiais provenientes de rocha sadia.

Agregado Graúdo

Consistirá de pedra britada, seixo rolado britado ou não, de diâmetro máximo superior a 4,8 mm e inferior a 76 mm, isento de partículas aderentes, e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica e outras, obedecendo ao prescrito nas Especificações da ABNT.

O agregado graúdo será constituído pela mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados.

ÁGUA

A água para preparação do concreto deverá ser razoavelmente clara e isenta de óleos, ácidos, álcalis, matéria orgânica, etc, e obedecer às Especificações da ABNT.

FERRAGENS

O aço para eventuais armaduras será o especificado no projeto, e deverá atender às características prescrita na NBR 7480 (ABNT, 2007).

MATERIAL PARA ENCHIMENTO DE JUNTAS DE EXPANSÃO

O material utilizado para o enchimento das juntas será com o perfil Jeene, série M – código JJ1015M conforme indicado no projeto.

Deve ser executada uma junta de expansão (ou dilatação) a cada 15 metros de canaleta conforme indicado em projeto.

MATERIAL PARA CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS

O material para calafetação das juntas deverá ser suficientemente adesivo ao concreto, impermeável à água, dútil e pouco extrusível, não devendo fluir nos dias mais quentes, nem tornar-se quebradiço nas ocasiões de frio intenso.

MATERIAIS PARA CURA DO CONCRETO

Para garantia de uma cura uniforme sobre toda a superfície pavimentada, deve ser considerada a utilização de aditivo apropriado para a cura química do concreto.

O processo consiste basicamente na utilização de uma emulsão de hidrocarbonetos parafínicos, formando um filme impermeável sobre o concreto fresco, protegendo-o dos efeitos da desidratação provocada pelo calor e vento, evitando a formação de fissuras e contribuindo para o desenvolvimento das resistências mecânicas (utilizar como referência o aditivo CURING PAV® da marca Vedacit®, ou comprovadamente equivalente).

b) Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Serão necessários basicamente os seguintes equipamentos:

- Retro-escavadeiras ou valetadeiras mecânicas para a escavação das valas;
- Compactadores mecânicos manuais, para o reaterro nas laterais;
- Betoneiras ou centrais de concreto para o preparo do concreto do berço ou do envelopamento dos tubos;
- Equipamentos para o lançamento do concreto e vibradores de imersão

c) Execução

Para a implantação das canaletas retangulares deverá ser executado inicialmente o serviço de escavação da vala de forma a conformar o terreno de acordo com as cotas indicadas. Na sequência, deve ser executado o nivelamento e a compactação do fundo da vala. A largura da vala deverá ser suficiente para permitir o trabalho de concretagem do berço e a execução das canaletas em concreto armado.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

O material proveniente da escavação, se adequado, poderá ser utilizado para o reaterro das canaletas retangulares, cabendo à FISCALIZAÇÃO definir o destino do material excedente,

que poderá ser utilizado nos corpos de aterro ou lançado em bota-fora. As canaletas retangulares deverão ser executadas sobre berços de concreto simples (fck ≥ 11 MPa).

CONCRETO

O concreto deve ser preparado e aplicado de acordo com o prescrito na NBR 6118 (ABNT, 2007) e na NBR 7187 (ABNT, 2003). A seção bem como o tipo de concreto, simples ou armado, deve ser executado de acordo com o previsto em projeto.

ASSENTAMENTO DAS FORMAS E PREPARO PARA A CONCRETAGEM

As formas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre o leito e fixadas com ponteiros, de modo a suportarem sem deformação ou movimentos apreciáveis as solicitações inerentes ao trabalho.

O topo das formas deverá coincidir com a superfície prevista.

As fôrmas serão de chapas de madeira plastificadas, com espessura de 17 mm, sendo aproveitadas duas vezes. O material em que se apoiam as formas deverá estar perfeitamente nivelado e compactado.

Os ponteiros serão espaçados de, no máximo, 1,00 m, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades na junção das formas.

O alinhamento e o nivelamento das formas deverão ser verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto, quando se verificarem erros superiores a 3 mm em relação à cota e 6 mm em relação ao alinhamento.

Quando se constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer forma, esta será removida e convenientemente reassentada.

Assentadas as formas, procede-se à verificação do fundo com um gabarito nelas apoiado. A correção das depressões só será permitida em camadas mínimas de 8 cm de espessura.

Por ocasião da concretagem as formas devem estar limpas e untadas com óleo, a fim de facilitar a desmoldagem.

PREPARO E LANÇAMENTO DO CONCRETO

O cimento deve ser medido em peso, o que pode ser feito pela contagem de sacos inteiros, não se tolerando, neste caso, o aproveitamento de sacos avariados.

Os agregados de tipos diferentes, miúdo e graúdo, devem ser medidos separadamente, em peso, considerando-se sempre nestas operações a influência da umidade.

O agregado graúdo deverá ser molhado antes de ser utilizado.

A mistura e o amassamento do concreto serão feitos sempre mecanicamente com o equipamento apropriado.

O amassamento deve ser contínuo e durar pelo menos um minuto, a contar do momento em que todos os componentes do concreto estiverem na betoneira. O tempo exato de amassamento será determinado em cada caso, tendo em vista a homogeneidade requerida para a mistura.

O concreto deve ser transportado para o local de lançamento, de modo a que não acarrete segregação ou perda de qualquer de seus componentes. No caso de serem utilizadas instalações centrais fixas de dosagem, ou para transporte superior a 30 minutos (no máximo 90 minutos), o concreto deverá ser transportado ao local de lançamento em caminhão betoneira com velocidade de agitação de 2 a 6 rpm.

O intervalo máximo de tempo permitido entre o fabrico e o lançamento do concreto transportado em caminhões basculantes será de 30 min.

A produção de concreto deverá ser regulada de acordo com a marcha das operações de concretagem, num ritmo que garanta a necessária continuidade do serviço.

O lançamento do concreto deverá ser feito de modo a reduzir o trabalho de espalhamento, evitando-se a segregação de seus componentes.

ESPALHAMENTO E ASSENTAMENTO DO CONCRETO - ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

O espalhamento do concreto será executado com auxílio de ferramentas manuais, evitando-se sempre a segregação dos materiais.

O concreto deverá ser distribuído em excesso por toda a seção em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, tenha a vala retangular, em qualquer ponto, a espessura do projeto.

O adensamento do concreto será feito por vibração com o emprego de vibradores de imersão e o acabamento da superfície será realizado imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibrador deverá passar em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto, e para que a superfície do fundo fique no greide e perfil transversal do projeto, pronta para o acabamento final.

As depressões observadas à passagem da máquina serão imediatamente corrigidas com concreto fresco, sendo vedado o emprego de argamassa para esse fim.

CURA

O aditivo de cura química deverá ser distribuído superficialmente sobre o pavimento à taxa de 1 kg de aditivo para cada 5 m2. Deverá ser aplicado com pulverizador de baixa pressão, logo após o concreto ter “puxado” (adquirido aparência fosca), de forma uniforme sobre toda a superfície, que apresentará aparência esbranquiçada, após a aplicação.

DESMOLDAGEM

As formas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem. A FISCALIZAÇÃO poderá, entretanto, fixar prazos maiores, até um máximo de 24 horas.

CALAFETAÇÃO DAS JUNTAS

O material de vedação só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem secos.

Preliminarmente, os sulcos destinados a receber o material vedante devem ser completamente limpos, empregando-se, para isso, ferramentas com pontas em cinzel que penetrem na ranhura das juntas, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material de vedação deve ser cautelosamente vertido no interior dos sulcos, sem respingar a superfície, e em quantidades suficientes para encher a junta até 0,5 cm abaixo da superfície da placa.

Qualquer excesso deverá ser prontamente removido com ferramentas aquecidas e a superfície limpa de todo o material respingado. Após o resfriamento, será completado o enchimento onde for constatada insuficiência da quantidade de material aplicado.

d) Controle

As canaletas de concreto serão controladas no que diz respeito às cotas, alinhamentos, dimensões e locação topograficamente, antes e após a conclusão dos serviços, com base nos elementos previstos no projeto.

O controle dos materiais e de sua aplicação deve obedecer à NBR 5738 (ABNT, 2003).

A resistência do concreto à compressão simples será verificada em corpos de prova cilíndricos moldados no local da concretagem e submetidos à cura até o momento da determinação de acordo com as normas ASTM C-73. Devem ser moldados 2 CP para cada 5 m3 ou para cada caminhão-betoneira.

e) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

f) Medição

A medição dos serviços será feita por metro linear de canaleta, referente a cada tipo de seção e dimensões executada de acordo com o projeto.

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução do berço em concreto e das valas retangulares em concreto armado, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções dos dispositivos de drenagem deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para bota-fora indicado pela CONTRATADA.

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d’água.

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.5. DRENO SUBSUPERFICIAL

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições gerais para execução da rede de drenos subsuperficiais, que são dispositivos instalados nas camadas subjacentes dos pavimentos de cortes ou aterros que, liberando parte da água retida, aliviam as tensões e propiciam a preservação desse pavimento. Neste projeto, os drenos subsuperficiais são locados acompanhando as linhas de interface entre as Pistas de Rolamento e suas respectivas faixas de acostamento.

Será implantado no pátio 1, 3 e 4 um trecho de dreno subsuperficial (DSS-02).

b) Materiais

O conjunto de captação do dreno é constituído pelos seguintes componentes:

Material drenante: pedra britada nº 1;

Manta Geotêxtil: manta de poliéster, com permeabilidade correspondente a areia grossa e alta resistência a agentes físicos e químicos normalmente encontrados no solo, com gramatura de 400 g/m².

c) Equipamentos

Os equipamentos utilizados para a execução do dreno subsuperficial deverão estar em quantidade suficiente para atender ao cronograma da obra. Além disso, antes do início da execução da obra, deverão ser examinados pela FISCALIZAÇÃO e estarem de acordo com esta Especificação, sem o que não poderá ser iniciado o serviço.

Para o serviço dreno subsuperficial previsto neste projeto, deverão ser utilizados caminhões basculantes e de carroceria, betoneiras ou caminhões betoneiras, motoniveladoras, pá-carregadeiras, rolos compactadores metálicos, retroescavadeiras valetadeiras ou valetadeiras, guinchos ou caminhões grua ou Munck, serras elétricas para formas e vibradores de placa ou de imersão.

d) Execução

As valas abertas para o assentamento dos drenos deverão ser escavadas de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

Em seguida, é executada a camada de material filtrante, a qual deve ser adequadamente adensada e ficar totalmente envolvida pela manta geotêxtil, conforme indicado nas plantas do projeto.

Posteriormente à execução do dreno subsuperficial, executa-se a camada impermeabilizante da base, tornando-se o cuidado de virar o geotêxtil para dentro da escavação até atingir 10 cm abaixo do topo da camada de base. Colocado o geodreno, inicia-se o reaterro compactado que poderá ser areia fina ou solo local desde que seja compactado a 95 % do Proctor Intermediário.

e) Controle

CONTROLE TECNOLÓGICO

MATERIAL DRENANTE

O controle de qualidade do material drenante constará da execução de 01 (uma) análise granulométrica para cada 200 m3 de material drenante.

CONTROLE GEOMÉTRICO

O controle geométrico dos drenos subsuperficiais consistirá da verificação topográfica do alinhamento do eixo e das cotas de assentamento do tubos.

f) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências da FISCALIZAÇÃO, conforme diretrizes preconizadas nesta especificação e, rejeitados, caso contrário. Caso sejam rejeitados, deverão ser corrigidos, complementados ou refeitos.

g) Medição

Serão medidos, para fins de acompanhamento dos serviços, por metro linear executado.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior, que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução dos drenos

subsuperficiais, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

Durante a execução do dreno subsuperficial deverão ser preservadas as condições ambientais exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

- Quando os agregados forem obtidos mediante exploração de ocorrências indicadas no projeto, a brita para enchimento dos drenos somente é aceita após a apresentação da licença ambiental de exploração da pedreira;
- Deve ser evitada a exploração de pedreiras em áreas de preservação ambiental;
- A exploração das pedreiras deve ser planejada de modo a minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- Quando a brita for adquirida de terceiros, deve ser exigida a documentação atestando a regularidade das instalações e da operação da pedreira junto aos órgãos competentes;
- Todo o material excedente de escavação ou sobras deve ser removido das proximidades dos drenos, evitando provocar sua colmatação;
- O material excedente removido deve ser transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização, cuidando-se para que não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento ou entupimento nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras;
- Como em geral as águas de drenagem superficial afetam as condições de escoamento difuso, e consequentemente dos mananciais locais, durante a execução dos dispositivos ou após sua conclusão, deve ser mantida a qualidade das águas e sua potabilidade, de forma a impedir contaminação, especialmente por despejos sanitários;
- Nos pontos de deságüe dos drenos, devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento dos cursos d'água;
- Especial atenção deve ser dada à manutenção da estabilidade dos maciços onde são instalados os drenos subsuperficiais; após a implantação dos dispositivos, esses

maciços devem ser monitorados, para verificação do surgimento de escorregamentos ou desagregações, em função da alteração do nível do lençol freático;

- Durante o desenvolvimento das obras deve ser evitado o tráfego desnecessário de equipamentos ou veículos por terrenos naturais, de modo a evitar sua desfiguração.

3.5.6. GALERIA CIRCULAR DE CONCRETO ARMADO Ø 0,60m

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições gerais para execução de tubos de concreto armado, que possibilita a passagem das águas.

Neste projeto, está prevista a implantação de duas novas galerias circulares em sequência, que terão a função de interligar a rede de drenagem dos Pátios de Aeronaves e de Serviço com a rede já existente do Sistema 3.

GALERIA CIRCULAR EM TUBOS DE CONCRETO ARMADO

Serão construídas galerias de seção circular, em concreto armado, com diâmetro de 0,60 m.

b) Materiais

TUBOS DE CONCRETO

Os tubos de concreto deverão ser classe CA-3, ou superior. Serão de encaixe, tipo “ponta e bolsa” ou “macho e fêmea” e deverão seguir as exigências da norma NBR 8890 - "Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios" (ABNT, 2007).

Deverão ser obedecidas as exigências quanto à resistência à compressão diametral, em função do tipo e diâmetro para a sua aceitação.

MATERIAL PARA REATERRO

O reaterro deverá ser realizado com material selecionado da escavação da vala ou outro indicado pela FISCALIZAÇÃO. O material não deverá possuir partículas que fiquem retidas na peneira de 2”, não poderá ser argila plástica (IP>12) e a granulometria deverá ter, no mínimo, 95% passando na peneira de ½” e 95% retido na peneira no 4.

b) Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Serão necessários basicamente os seguintes equipamentos:

Um equipamento para movimentação dos tubos, podendo ser um caminhão provido com um guindaste hidráulico;

Retro-escavadeiras ou valetadeiras mecânicas para a escavação das valas;

Compactadores mecânicos manuais, para iniciar o aterro sobre os tubos;

Betoneiras ou centrais de concreto para o preparo do concreto do berço ou do envelopamento dos tubos;

Equipamentos para o lançamento do concreto e vibradores de imersão.

c) Execução

Para a implantação dos tubos deverá ser executado inicialmente o serviço de escavação da vala de forma a conformar o terreno de acordo com as cotas indicadas. Na sequência, deve ser executado o nivelamento e a compactação do fundo da vala. A largura da vala deverá ser suficiente para permitir o trabalho de concretagem do berço e a implantação dos tubos.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

O material proveniente da escavação, se adequado, poderá ser utilizado para o reaterro das caixas, cabendo à FISCALIZAÇÃO definir o destino do material excedente, que poderá ser utilizado nos corpos de aterro ou lançado em bota-fora.

Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre berços de concreto simples (fck ≥ 15 MPa) e o rejuntamento dos tubos deverá ser feito com argamassa de cimento e areia em toda a sua circunferência, de forma a garantir a completa estanqueidade.

O aterro sobre o tuboo deverá ser executado cuidadosamente, compactado em camadas de, no máximo 15 cm, de modo a garantir apoio lateral uniforme em toda a altura do tubo, sem danificá-lo.

Os rolos compactadores somente poderão atuar sobre os tubos quando a altura de aterro de recobrimento for superior a 50 cm. Até esta altura, a compactação deverá ser realizada com equipamentos de compactação mecânicos de propulsão manual, como “sapos mecânicos”.

Novamente, o grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

d) Controle

CONTROLE DE QUALIDADE DOS TUBOS

Os tubos de concreto deverão ser submetidos a medições e ensaios para serem aceitos e caso algumas das recomendações abaixo não sejam satisfeitas, o lote por inteiro será rejeitado.

Os lotes são formados por tubos de mesmo diâmetro. O tamanho dos lotes será definido pela FISCALIZAÇÃO, não podendo ser superior a 100 tubos.

O diâmetro interno de pelo menos 90% dos tubos do lote não poderá diferir do diâmetro nominal correspondente.

Variações no diâmetro interno, para qualquer seção transversal do tubo, não poderão ser superiores a 1% do diâmetro interno médio.

Para cada lote de até 100 tubos de mesmo diâmetro, 04 deles deverão ser selecionados para a realização de ensaios, sendo 02 para ensaios de Compressão Diametral e 02 para ensaios de Permeabilidade, conforme a NBR 8890 (ABNT, 2007).

Os tubos submetidos ao ensaio de Compressão Diametral não poderão apresentar carga de ruptura inferior ao apresentado nas tabelas de carga mínima de ruptura para o tubo de concreto simples e armado mostradas anteriormente.

Os tubos submetidos ao ensaio de Permeabilidade não poderão apresentar desnível de água superior ao apresentado no quadro a seguir.

Diâmetro Nominal (m)	Desnível de água a 24a e 48a hora e/ou entre o 13º e 14º dia (mm)
0,60 a 1,30	5

CONTROLE TOPOGRÁFICO

O controle será realizado através da verificação topográfica de cotas, alinhamento, dimensões e locação e o serviço deverá ser refeito caso não sejam respeitadas as exigências de projeto.

CONTROLE GEOTÉCNICO

O reaterro sobre os tubos será controlado pelas Especificações Gerais para Obras de Infraestrutura Aeroportuária de Aterros, parte integrante das NSMA 85-2.

e) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

f) Medição

As galerias em tubos de concreto armado serão medidos por metro linear, executados em conformidade com o projeto.

g) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior , que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução do berço em concreto e das galerias circulares em concreto armado, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

h) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções dos dispositivos de drenagem deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para bota-fora indicado pela CONTRATADA.

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d’água.

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.7. GALERIA CIRCULAR DE CONCRETO ARMADO Ø 1,00m

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições gerais para execução de tubos de concreto armado, que possibilita a passagem das águas.

Neste projeto, está prevista a implantação de duas novas galerias circulares em sequência, que terão a função de interligar a rede de drenagem dos Pátios de Aeronaves e de Serviço com a rede já existente do Sistema 3.

GALERIA CIRCULAR EM TUBOS DE CONCRETO ARMADO

Serão construídas galerias de seção circular, em concreto armado, com diâmetro de 1,00 m.

b) Materiais

TUBOS DE CONCRETO

Os tubos de concreto deverão ser classe CA-3, ou superior. Serão de encaixe, tipo “ponta e bolsa” ou “macho e fêmea” e deverão seguir as exigências da norma NBR 8890 - "Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios" (ABNT, 2007).

Deverão ser obedecidas as exigências quanto à resistência à compressão diametral, em função do tipo e diâmetro para a sua aceitação.

MATERIAL PARA REATERRO

O reaterro deverá ser realizado com material selecionado da escavação da vala ou outro indicado pela FISCALIZAÇÃO. O material não deverá possuir partículas que fiquem retidas

na peneira de 2”, não poderá ser argila plástica (IP>12) e a granulometria deverá ter, no mínimo, 95% passando na peneira de ½” e 95% retido na peneira no 4.

c) Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Serão necessários basicamente os seguintes equipamentos:

Um equipamento para movimentação dos tubos, podendo ser um caminhão provido com um guindaste hidráulico;

Retro-escavadeiras ou valetadeiras mecânicas para a escavação das valas;

Compactadores mecânicos manuais, para iniciar o aterro sobre os tubos;

Betoneiras ou centrais de concreto para o preparo do concreto do berço ou do envelopamento dos tubos;

Equipamentos para o lançamento do concreto e vibradores de imersão.

d) Execução

Para a implantação dos tubos deverá ser executado inicialmente o serviço de escavação da vala de forma a conformar o terreno de acordo com as cotas indicadas. Na sequência, deve ser executado o nivelamento e a compactação do fundo da vala. A largura da vala deverá ser suficiente para permitir o trabalho de concretagem do berço e a implantação dos tubos.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

O material proveniente da escavação, se adequado, poderá ser utilizado para o reaterro das caixas, cabendo à FISCALIZAÇÃO definir o destino do material excedente, que poderá ser utilizado nos corpos de aterro ou lançado em bota-fora.

Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre berços de concreto simples (fck ≥ 15 MPa) e o rejuntamento dos tubos deverá ser feito com argamassa de cimento e areia em toda a sua circunferência, de forma a garantir a completa estanqueidade.

O aterro sobre o tuboo deverá ser executado cuidadosamente, compactado em camadas de, no máximo 15 cm, de modo a garantir apoio lateral uniforme em toda a altura do tubo, sem danificá-lo.

Os rolos compactadores somente poderão atuar sobre os tubos quando a altura de aterro de recobrimento for superior a 50 cm. Até esta altura, a compactação deverá ser realizada com equipamentos de compactação mecânicos de propulsão manual, como "sapos mecânicos".

Novamente, o grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

e) Controle

CONTROLE DE QUALIDADE DOS TUBOS

Os tubos de concreto deverão ser submetidos a medições e ensaios para serem aceitos e caso algumas das recomendações abaixo não sejam satisfeitas, o lote por inteiro será rejeitado.

Os lotes são formados por tubos de mesmo diâmetro. O tamanho dos lotes será definido pela FISCALIZAÇÃO, não podendo ser superior a 100 tubos.

O diâmetro interno de pelo menos 90% dos tubos do lote não poderá diferir do diâmetro nominal correspondente.

Variações no diâmetro interno, para qualquer seção transversal do tubo, não poderão ser superiores a 1% do diâmetro interno médio.

Para cada lote de até 100 tubos de mesmo diâmetro, 04 deles deverão ser selecionados para a realização de ensaios, sendo 02 para ensaios de Compressão Diametral e 02 para ensaios de Permeabilidade, conforme a NBR 8890 (ABNT, 2007).

Os tubos submetidos ao ensaio de Compressão Diametral não poderão apresentar carga de ruptura inferior ao apresentado nas tabelas de carga mínima de ruptura para o tubo de concreto simples e armado mostradas anteriormente.

Os tubos submetidos ao ensaio de Permeabilidade não poderão apresentar desnível de água superior ao apresentado no quadro a seguir.

Diâmetro Nominal (m)	Desnível de água a 24a e 48a hora e/ou entre o 13º e 14º dia (mm)
0,60 a 1,30	5

CONTROLE TOPOGRÁFICO

O controle será realizado através da verificação topográfica de cotas, alinhamento, dimensões e locação e o serviço deverá ser refeito caso não sejam respeitadas as exigências de projeto.

CONTROLE GEOTÉCNICO

O reaterro sobre os tubos será controlado pelas Especificações Gerais para Obras de Infraestrutura Aeroportuária de Aterros, parte integrante das NSMA 85-2.

f) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

g) Medição

As galerias em tubos de concreto armado serão medidos por metro linear, executados em conformidade com o projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior , que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução do berço em concreto e das galerias circulares em concreto armado, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções dos dispositivos de drenagem deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para bota-fora indicado pela CONTRATADA.

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d’água.

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.8. GALERIA CIRCULAR DE CONCRETO ARMADO Ø 1,20m

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições gerais para execução de tubos de concreto armado, que possibilita a passagem das águas.

Neste projeto, está prevista a implantação de duas novas galerias circulares em sequência, que terão a função de interligar a rede de drenagem dos Pátios de Aeronaves e de Serviço com a rede já existente do Sistema 3.

galeria circular em TUBOS DE concreto armado

Serão construídas galerias de seção circular, em concreto armado, com diâmetro de 1,20 m.

b) Materiais

TUBOS DE CONCRETO

Os tubos de concreto deverão ser classe CA-3, ou superior. Serão de encaixe, tipo “ponta e bolsa” ou “macho e fêmea” e deverão seguir as exigências da norma NBR 8890 - "Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários - Requisitos e métodos de ensaios" (ABNT, 2007).

Deverão ser obedecidas as exigências quanto à resistência à compressão diametral, em função do tipo e diâmetro para a sua aceitação.

MATERIAL PARA REATERRO

O reaterro deverá ser realizado com material selecionado da escavação da vala ou outro indicado pela FISCALIZAÇÃO. O material não deverá possuir partículas que fiquem retidas

na peneira de 2", não poderá ser argila plástica (IP>12) e a granulometria deverá ter, no mínimo, 95% passando na peneira de ½" e 95% retido na peneira no 4.

c) Equipamentos

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado dependerão do tipo e dimensões do serviço a executar. Serão necessários basicamente os seguintes equipamentos:

Um equipamento para movimentação dos tubos, podendo ser um caminhão provido com um guindaste hidráulico;

Retro-escavadeiras ou valetadeiras mecânicas para a escavação das valas;

Compactadores mecânicos manuais, para iniciar o aterro sobre os tubos;

Betoneiras ou centrais de concreto para o preparo do concreto do berço ou do envelopamento dos tubos;

Equipamentos para o lançamento do concreto e vibradores de imersão.

d) Execução

Para a implantação dos tubos deverá ser executado inicialmente o serviço de escavação da vala de forma a conformar o terreno de acordo com as cotas indicadas. Na sequência, deve ser executado o nivelamento e a compactação do fundo da vala. A largura da vala deverá ser suficiente para permitir o trabalho de concretagem do berço e a implantação dos tubos.

O grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

O material proveniente da escavação, se adequado, poderá ser utilizado para o reaterro das caixas, cabendo à FISCALIZAÇÃO definir o destino do material excedente, que poderá ser utilizado nos corpos de aterro ou lançado em bota-fora.

Os tubos de concreto deverão ser assentados sobre berços de concreto simples (fck ≥ 15 MPa) e o rejuntamento dos tubos deverá ser feito com argamassa de cimento e areia em toda a sua circunferência, de forma a garantir a completa estanqueidade.

O aterro sobre o tuboo deverá ser executado cuidadosamente, compactado em camadas de, no máximo 15 cm, de modo a garantir apoio lateral uniforme em toda a altura do tubo, sem danificá-lo.

Os rolos compactadores somente poderão atuar sobre os tubos quando a altura de aterro de recobrimento for superior a 50 cm. Até esta altura, a compactação deverá ser realizada com equipamentos de compactação mecânicos de propulsão manual, como “sapos mecânicos”.

Novamente, o grau de compactação deve ser, no mínimo, 95% em relação à massa específica aparente seca, máxima, obtida no ensaio de compactação com a energia do Proctor Modificado.

e) Controle

CONTROLE DE QUALIDADE DOS TUBOS

Os tubos de concreto deverão ser submetidos a medições e ensaios para serem aceitos e caso algumas das recomendações abaixo não sejam satisfeitas, o lote por inteiro será rejeitado.

Os lotes são formados por tubos de mesmo diâmetro. O tamanho dos lotes será definido pela FISCALIZAÇÃO, não podendo ser superior a 100 tubos.

O diâmetro interno de pelo menos 90% dos tubos do lote não poderá diferir do diâmetro nominal correspondente.

Variações no diâmetro interno, para qualquer seção transversal do tubo, não poderão ser superiores a 1% do diâmetro interno médio.

Para cada lote de até 100 tubos de mesmo diâmetro, 04 deles deverão ser selecionados para a realização de ensaios, sendo 02 para ensaios de Compressão Diametral e 02 para ensaios de Permeabilidade, conforme a NBR 8890 (ABNT, 2007).

Os tubos submetidos ao ensaio de Compressão Diametral não poderão apresentar carga de ruptura inferior ao apresentado nas tabelas de carga mínima de ruptura para o tubo de concreto simples e armado mostradas anteriormente.

Os tubos submetidos ao ensaio de Permeabilidade não poderão apresentar desnível de água superior ao apresentado no quadro a seguir.

Diâmetro Nominal (m)	Desnível de água a 24a e 48a hora e/ou entre o 13º e 14º dia (mm)
0,60 a 1,30	5

CONTROLE TOPOGRÁFICO

O controle será realizado através da verificação topográfica de cotas, alinhamento, dimensões e locação e o serviço deverá ser refeito caso não sejam respeitadas as exigências de projeto.

CONTROLE GEOTÉCNICO

O reaterro sobre os tubos será controlado pelas Especificações Gerais para Obras de Infraestrutura Aeroportuária de Aterros, parte integrante das NSMA 85-2.

f) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

g) Medição

As galerias em tubos de concreto armado serão medidos por metro linear, executados em conformidade com o projeto.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior , que remuneram, além da escavação, o reaterro compactado, o transporte do solo escavado, a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução do berço em concreto e das galerias circulares em concreto armado, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções dos dispositivos de drenagem deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tais que:

Quando houver excesso de material de escavação ou sobras, deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, de modo a não provocar o seu entupimento, sendo conduzido para bota-fora indicado pela CONTRATADA.

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d’água.

Em todos os locais onde ocorrerem escavações ou aterros necessários à implantação da obra deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, a fim de proporcionar a manutenção das condições locais e incorporá-los à paisagem local.

O trânsito dos equipamentos e veículos de serviço desnecessários deverá ser evitado, tanto quanto possível, para não causar desfiguração, principalmente onde houver alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Nas áreas de bota-fora ou empréstimos necessários à realização das valas de saída que se instalam nas vertentes, deverão ser evitados os lançamentos de materiais de escavação que possam afetar o sistema de drenagem superficial.

3.5.9. BOCA DE DRENO SUBSUPERFICIAL

a) Objetivo

Esta especificação fixa as condições gerais para execução de bocas de dreno subsuperficial, de modo a permitir o deságüe final das águas coletadas no canal existente.

Neste projeto estão previstas a implantação de três bocas de dreno, sendo duas situadas no pátio 4 e outra no pátio 3, que terão a função de evitar a erosão do terreno à jusante na saída do dreno.

b) Materiais

BOCA DE SAÍDA DE CONCRETO

Serão construídas três bocas de dreno do tipo BSD-03, em concreto simples, cujo fck = 15 MPa. O concreto usado na fabricação das bocas de dreno será confeccionado conforme as normas brasileiras NBR 6118/07, NBR 12655/96, NBR 7187/03 e dosado experimentalmente para a resistência à compressão (fckmin) aos 28 dias de 15 MPa.

c) Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras referidas, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

d) Execução

Para confecção das bocas de saída de concreto serão instaladas fôrmas laterias plastificadas para concretagem da ala, testa e calçada, sendo executado com concreto de resistência (fckmin > 15 MPa), com a espessura de 10 cm.

e) Controle

CONTROLE DOS INSUMOS E PRODUÇÃO

O controle tecnológico dos insumos e da produção serão realizados de acordo com o Plano de Qualidade da obra, observando-se os preceitos desta Norma, e as especificações particulares do projeto quando for o caso.

f) Aceitação

Os serviços serão aceitos desde que atendam às exigências preconizadas nesta Especificação e rejeitados caso contrário.

g) Medição

As bocas de saída serão medidas pela determinação do número de unidades executadas.

h) Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior , que remuneram a aquisição dos materiais e ensaios de recebimento, o preparo e o transporte ao local de aplicação, a execução de formas e desformas, a execução das bocas de saída em concreto simples, os ensaios de controle de qualidade, os custos diretos e indiretos de todas as operações, equipamentos, encargos gerais, mão-de-obra e leis sociais, necessários à completa execução dos serviços.

i) Aspectos Ambientais

No decorrer das operações destinadas às execuções das bocas de saída dos drenos deverão ser observados cuidados visando à preservação do meio-ambiente, tal como:

Nos pontos de deságue dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de forma a evitar a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

4. SISTEMAS ELÉTRICOS

4.1. QUADROS DE ILUMINAÇÃO TORRES – TECA

4.1.1. QL-Torre 1A e 1B- Fornecimento e instalação de quadro de comando das torres de iluminação de sobrepor, Ref.: SIMBOX WP IP65, Modelo tipo 8GB1 373-3, dim. 655x410x140mm, abrigando 3 contactores RT10 17; 1 disjuntor mod 3VT1 de 80A 380V Icc 12kA com rele ajustavel de 0,7a1In; 3 disj. Trifasicos 380V de 16A Icc 12kA curva C; 7 disjuntores monofásicos de 220V de 16A Icc 12kA curva C; e 1 disjuntor monofásico de 220V de 10A Icc12kA curva C; Rele de subtensão 27. Siemens ou equivalente técnico

a) Características Técnicas

Estes quadros devem ser fabricados de acordo com a norma NBR - IEC 60439-3, NBR 5410 e NR-10. Deverão ter forma construtiva em material termoplástico auto-extinguível, grau de proteção IP 65, classe de isolação tipo II, com porta e fechadura, com vedação, em conformidade com a norma internacional IEC 60529, normas EN 60439-3 e IEC 60439-3. Modelo SIMBOX da marca Siemens ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

Este item será medido em unidade. Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (bornes, calhas plásticas, barramentos, placas de identificação, disjuntores, contactores e botões de pulso, etc.) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Os quadros deverão ser fornecidos completos com todos os equipamentos de proteção e manobra conforme projeto e de acordo com as especificações apresentadas neste memorial.

Todos os equipamentos deverão ser fixados ao quadro em trilho DIN ou conforme recomendações do fabricante dos equipamentos.

Toda a furação necessária à montagem deverá ser feita com equipamento especifico de modo que não prejudique o material do quadro, deverá ser fixado na alvenaria através de parafusos e buchas a serem fornecidos pelo fabricante.

Todos os componentes dos quadros deverão ser identificados com identificadores tipo Aralplas.

Externamente às portas dos quadros serão fixadas através de parafusos plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos no projeto executivo.Sua fixação deverá obedecer a NBR 5410:2004.

4.1.2. QL-Torre - Fornecimento e instalação de quadro de comando das torres de iluminação de sobrepor, Ref.: SIMBOX WP IP65, Modelo tipo 8GB1 372-2, dim. 420x298x140mm, abrigando 2 contactores RT10 17; 1 disjuntor mod 3VT1 de 50A 380V Icc 12kA com rele ajustável de 0,7a1In; 2 disj. Trifásicos 380V de 16A Icc 12kA curva C; 5 disjuntores monofásicos de 220V de 16A Icc 12kA curva C; e 1 disjuntor monofásico de 220V de 10A Icc 12kA curva C; Rele de subtensão 27. Siemens ou equivalente técnico

a) Características Técnicas

Estes quadros devem ser fabricados de acordo com a norma NBR - IEC 60439-3, NBR 5410 e NR-10. Deverão ter forma construtiva em material termoplástico auto-extinguível, grau de proteção IP 65, classe de isolação tipo II, com porta e fechadura, com vedação, em conformidade com a norma internacional IEC 60529, normas EN 60439-3 e IEC 60439-3. Modelo SIMBOX da marca Siemens ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

Este item será medido em unidade. Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (bornes, calhas plásticas, barramentos, placas de identificação, disjuntores, contactores e botões de pulso, etc.) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Os quadros deverão ser fornecidos completos com todos os equipamentos de proteção e manobra conforme projeto e de acordo com as especificações apresentadas neste memorial.

Todos os equipamentos deverão ser fixados ao quadro em trilho DIN ou conforme recomendações do fabricante dos equipamentos.

Toda a furação necessária à montagem deverá ser feita com equipamento especifico de modo que não prejudique o material do quadro, deverá ser fixado na alvenaria através de parafusos e buchas a serem fornecidos pelo fabricante.

Todos os componentes dos quadros deverão ser identificados com identificadores tipo Aralplas.

Externamente às portas dos quadros serão fixadas através de parafusos plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos no projeto executivo. Sua fixação deverá obedecer a NBR 5410:2004.

4.1.3. QLE-ILUM. PÁTIO 3- Fornecimento e instalação de quadro de força de iluminação complementar do pátio 3, de sobrepor, Ref.: APHA 400A, IP 43, dimensões 650x550x210mm, abrigando barramento para 3F+N+T p/ 200A 30kAef/1s; 1 disjuntor trifásico 380V de 100A Icc 30kA curva C; 2 disjuntores trifásicos 380V de 80A Icc 30kA curva C; 4 disjuntores trifásicos 380V de 30A Icc 30kA curva C. Siemens ou equivalente técnico

a) Características Técnicas

Estes quadros devem ser fabricados de acordo com a norma NBR IEC 60439-1/3, NR10 e NBR 5410. Deverão ter forma construtiva em material chapa nº 12, pintura em epóxi pó RAL 9016 (Branco), grau de proteção IP 43, classe de isolação tipo III, com porta e fechadura, com vedação, e grau de proteção contra os impactos mecânicos externos / IK 09, em conformidade com a norma internacional IEC 60529, normas EN 60439-3 e IEC 60439-3. Modelo ALPHA 400A da marca Siemens ou equivalente técnico.

c) Critérios de Medição

Este item será medido em unidade. Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (bornes, calhas plásticas, barramentos, placas de identificação, disjuntores e botões de pulso, etc.) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

d) Instalação e fixação

Os quadros deverão ser fornecidos completos com todos os equipamentos de proteção e manobra conforme projeto e de acordo com as especificações apresentadas neste memorial.

Todos os equipamentos deverão ser fixados ao quadro em trilho DIN ou conforme recomendações do fabricante dos equipamentos.

Toda a furação necessária à montagem deverá ser feita com equipamento especifico de modo que não prejudique o material do quadro, deverá ser fixado na alvenaria através de parafusos e buchas a serem fornecidos pelo fabricante.

Todos os componentes dos quadros deverão ser identificados com identificadores tipo Aralplas.

Externamente às portas dos quadros serão fixadas através de parafusos plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos no projeto executivo. Sua fixação deverá obedecer a NBR 5410:2004.

4.1.4. "QDG-BT-Pátio 4 - Fornecimento e instalação de quadro de força de iluminação complementar do pátio 3, de embutir, Ref.: APHA 160A, IP 43, dimensões 650x550x140mm, abrigando barramento para 3F+N+T p/ 200A 30kAef/1s; 2 disjuntores trifásicos 380V de 50A Icc 30kA curva C; 5 disjuntores trifásicos 380V de 30A Icc 30kA curva C. Siemens ou equivalente técnico

a) Características Técnicas

Estes quadros devem ser fabricados de acordo com a norma NBR IEC 60439-1/3, NR10 e NBR 5410. Deverão ter forma construtiva em material chapa nº 12, pintura em epóxi pó RAL 9016 (Branco), grau de proteção IP 43, classe de isolação tipo III, com porta e fechadura, com vedação, e grau de proteção contra os impactos mecânicos externos / IK 09, em conformidade com a norma internacional IEC 60529, normas EN 60439-3 e IEC 60439-3. Modelo ALPHA 160A da marca Siemens ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

Este item será medido em unidade. Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (bornes, calhas plásticas, barramentos, placas de identificação, disjuntores e botões de pulso, etc.) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Os quadros deverão ser fornecidos completos com todos os equipamentos de proteção e manobra conforme projeto e de acordo com as especificações apresentadas neste memorial.

Todos os equipamentos deverão ser fixados ao quadro em trilho DIN ou conforme recomendações do fabricante dos equipamentos.

Toda a furação necessária à montagem deverá ser feita com equipamento especifico de modo que não prejudique o material do quadro, deverá ser fixado na alvenaria através de parafusos e buchas a serem fornecidos pelo fabricante.

Todos os componentes dos quadros deverão ser identificados com identificadores tipo Aralplas.

Externamente às portas dos quadros serão fixadas através de parafusos plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos no projeto executivo. Sua fixação deverá obedecer a NBR 5410:2004.

4.2. CABOS DE COBRE ISOLADOS - USO EXTERNO 0,6/1,0 kV

4.2.1. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE COBRE, UNIPOLAR, SEÇÃO 2,5 MM², CLASSE DE ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV, ISOLAÇÃO EM EPR, REFERÊNCIA AFUMEX DA PRYSMIAN, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Serão utilizados cabos de cobre isolado com EPR, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), com isolamento de 0,6/1,0kV para os circuitos terminais com bitola de 2,5mm², e para todos os cabos de circuitos alimentadores. Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

Os cabos deverão seguir as seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

b) Critérios de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Será considerado no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos espiralados de PEAD virgem (Polietileno de Alta Densidade), referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo das superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma

altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem o quadro de comando ou quadro de distribuição.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

4.2.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE COBRE, UNIPOLAR, SEÇÃO 6,0 MM², CLASSE DE ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV, ISOLAÇÃO EM EPR, REFERÊNCIA AFUMEX DA PRYSMIAN, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Serão utilizados cabos de cobre isolado com EPR, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), com isolamento de 0,6/1,0kV para os circuitos terminais com bitola de 6,0mm², e para todos os cabos de circuitos alimentadores.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

Os cabos deverão seguir as seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

b) Critérios de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Serão consideradas no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos espiralados de PEAD virgem (Polietileno de Alta Densidade), referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo das superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma

altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem o quadro de comando ou quadro de distribuição.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

4.2.3. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE COBRE, UNIPOLAR, SEÇÃO 10,0 MM², CLASSE DE ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV, ISOLAÇÃO EM EPR, REFERÊNCIA AFUMEX DA PRYSMIAN, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Serão utilizados cabos de cobre isolado com EPR, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), com isolamento de 0,6/1,0kV para os circuitos terminais com bitola de 10 mm² e superior, e para todos os cabos de circuitos alimentadores.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

Os cabos deverão seguir as seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

b) Critérios de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Será considerado no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos espiralados de PEAD virgem (Polietileno de Alta Densidade), referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo das superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma

altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem o quadro de comando ou quadro de distribuição.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

4.2.4. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE COBRE, UNIPOLAR, SEÇÃO 25,0 MM², CLASSE DE ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV, ISOLAÇÃO EM EPR, REFERÊNCIA AFUMEX DA PRYSMIAN, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Serão utilizados cabos de cobre isolado com EPR, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), com isolamento de 0,6/1,0kV para os circuitos terminais com bitola de 25mm², e para todos os cabos de circuitos alimentadores.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

Os cabos deverão seguir as seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

b) Critérios de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Será considerado no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos espiralados de PEAD virgem (Polietileno de Alta Densidade), referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo das superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma

altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem o quadro de comando ou quadro de distribuição.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

4.2.5. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE COBRE, UNIPOLAR, SEÇÃO 35,0 MM², CLASSE DE ISOLAÇÃO 0,6 / 1 KV, ISOLAÇÃO EM EPR, REFERÊNCIA AFUMEX DA PRYSMIAN, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Serão utilizados cabos de cobre isolado com EPR, cordoamento classe 5, flexíveis, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, sem halogênio (LSOH), com isolamento de 0,6/1,0kV para os circuitos terminais com bitola de 35mm², e para todos os cabos de circuitos alimentadores.

Os cabos obedecerão às características especiais de não propagação de chamas e auto-extinção do fogo.

Os cabos deverão seguir as seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase R	Preta
Fase S	Branca
Fase T	Vermelha
Retorno	Amarela
Neutro	Azul Clara
Terra	Verde/Amarela

b) Critérios de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Será considerado no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas necessárias ao perfeito funcionamento do sistema, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e fixação

Instalação de cabos em linhas subterrâneas:

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos espiralados de PEAD virgem (Polietileno de Alta Densidade), referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem aparentes ao longo das superfícies, deverão ser protegidos por meio de eletroduto de aço galvanizado, até uma

altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem o quadro de comando ou quadro de distribuição.

Na enfiação das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores. Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

Onde houver tráfego de veículos sobre as linhas subterrâneas, deverão ser tomadas precauções para que a tubulação não seja danificada; as caixas de passagem de rede deverão ter tampas de ferro fundido, do tipo pesado.

Instalação de cabos em dutos e eletrodutos:

A enfiação de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos, com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante. O lubrificante para facilitar a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Podendo ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém, não será permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão aprovadas em caixas de junção. Não serão permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de isolamento até 1000V serão feitas com conectores de pressão ou luvas de aperto ou compressão.

As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de auto fusão até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual serão aplicadas, em meia sobreposição, camadas de fita isolante adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolante do condutor.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

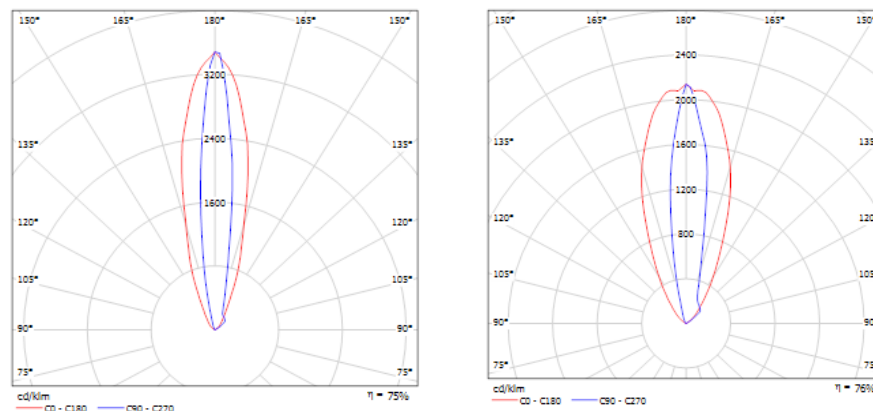
4.3. LUMINÁRIAS

4.3.1. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PROJETOR COMPLETO COM LÂMPADA, REATOR E IGNITOR ARENA VISION MVF 403 1000W A6SI C/ LOUVER EXT. PHILIPS OU POWR SPOT FLOODLIGHT 1000W C/ GLARE REDUTION GE .

Características Técnicas

<u>POWR SPOT GE452789 Floodlight 1000W c/ Glare Redution GE:</u> Projetor externo com aba antioscanmento com corpo, acesso traseiro e suporte das lentes fabricados em alumínio injetado e acabamento com pintura pó de poliéster na cor cinza Porta traseira da estrutura para acesso às lâmpadas com parafusos de aço inoxidável. Caixa para alojamento do ignitor, fabricado em poliamida reforçada com fibra de vidro. Grupo óptico selado com grau de proteção IP65 composto por lente de vidro temperado, montado em aro de alumínio injetado e com junta de silicone entre o aro e a estrutura. Refletores de alumínio. Aleta interna em alumínio para o controle do ofuscamento e redução da disperção luminosa. Reposição da lâmpada sem interferir no posicionamento e direcionamento do projetor. Montagem em suporte de aço galvanizado com pintura em poliéster em pó da mesma cor da estrutura do projetor com indicação de inclinação.

Curva fotométrica Luminária Powr Spot 1000W c/ Glare Redution GE

<u>Arena Vision MVF 403 1000W A5 e A6 C/ Louver externo Philips:</u> Projetor com louver externo de alta eficiência óptica com corpo e tampa em alumínio injetado de alta pressão, resistente à corrosão. Refletor em alumínio anodizado de 99,99% pureza em alto brilho. Vidro temperado quimicamente de 1,6mm de espessura. Malha frontal em aço inoxidável. Braço de montagem em aço com tratamento galvanizado profundo e acabamento em pintura eletrostática. Clipes e parafusos em aço inoxidável. Fixação através de braço articulável em 360° em alumínio IP 65.

Curva fotométrica das Luminárias Arena Vision MVF 403 1000W A5 e A6 C/ Louver externo Philips

Equipamentos Auxiliares

<u>POWR SPOT Floodlight GE452789 1000W c/ Glare Redution GE:</u>

- Lâmpada Vapor metálico Metal Halide 1000W 108.000lm 15.000hrs IRC65 E39 GE

- Reator HID Eletromagnético 1000W c/ Ignitor incorporado à luminária GE

<u>Arena Vision MVF 403 A5 e A6 1000W C/ Louver externo Philips:</u>

- Lâmpada Vapor metálico Master MHN-LA/ XWH/ 1000W 90.000lm IRC90 5600K Philips

- Reator Vapor metálico VMTE1000A26IG P com ignitor incorporado a luminária Philips

Critérios de Medição

Este item será medido por unidade do item instalado em campo.

Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (incluindo suportes, pintura, elementos de fixação e elementos de identificação) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

Ambiente

Pátio de aeronaves 03

4.3.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PROJETOR COMPLETO COM LÂMPADA, REATOR E IGNITOR HOT-RESTRIKE ARENA VISION MVF 403 A7 1000W C/ LOUVER EXTERNO PHILIPS OU POWR SPOT GE452787 FLOODLIGHT 1000W C/ GLARE REDUTION GE

Características Técnicas

POWR SPOT GE452787 Floodlight 1000W c/ Glare Redution com Sistema HOT-RESTRIKE GE: Projetor externo com aba antioscanmento com corpo, acesso traseiro e suporte das lentes fabricados em alumínio injetado e acabamento com pintura pó de poliéster na cor cinza Porta traseira da estrutura para acesso às lâmpadas com parafusos de aço inoxidável. Caixa para alojamento do ignitor, fabricado em poliamida reforçada com fibra de vidro. Grupo óptico selado com grau de proteção IP65 composto por lente de vidro temperado, montado em aro de alumínio injetado e com junta de silicone entre o aro e a estrutura. Refletores de alumínio. Aleta interna em alumínio para o controle do ofuscamento e redução da disperção luminosa. Ignitor com sistema Hot-restrike, de reacendimento à quente. Reposição da lâmpada sem interferir no posicionamento e direcionamento do projetor. Montagem em suporte de aço galvanizado com pintura em poliéster em pó da mesma cor da estrutura do projetor com indicação de inclinação.

Curva fotométrica Luminária Powr Spot 1000W c/ Glare Redution com sistema Hot-Restrike GE

Arena Vision MVF 403 A7 1000W C/ Louver externo com sistema HOT-RESTRIKE Philips: Projetor com louver externo de alta eficiência óptica com corpo e tampa em alumínio injetado de alta pressão, resistente à corrosão. Refletor em alumínio anodizado de 99,99% pureza em alto brilho. Vidro temperado quimicamente de 1,6mm de espessura. Malha frontal em aço inoxidável. Braço de montagem em aço com tratamento galvanizado profundo e acabamento em pintura

eletrostática. Clipes e parafusos em aço inoxidável. Sistema de reacendimento eletrônico (hot-restrike), que permite o acendimento imediato após a interrupção curta de energia automaticamente em 5 segundos após 30 segundos do retorno da energia elétrica. Fixação através de braço articulável em 360° em alumínio IP 65.

Curva fotométrica da Luminária Arena Vision MVF 403 1000W A7 C/ Louver externo com sistema Hot-Restrike Philips

Equipamentos Auxiliares

<u>POWR SPOT Floodlight 1000W c/ Glare Redution com sistema HOT-RESTRIKE GE:</u>

- Lâmpada Vapor metálico Metal Halide 1000W 108.000lm 15.000hrs IRC65 E39 GE

- Reator HID Eletromagnético 1000W c/ Ignitor HOT-RESTRIKE incorporado à luminária GE

<u>Arena Vision MVF 403 1000W A7 com sistema HOT-RESTRIKE C/ Louver externo Philips:</u>

- Lâmpada Vapor metélico Master MHN-LA/ XWH/ 1000W 90.000lm IRC90 5600K Philips

- Reator Vapor metálico VMTE1000A26IG P com ignitor HOT-RESTRIKE incorporado a luminária Philips

Critérios de Medição

Este item será medido por unidade do item instalado em campo.

Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (incluindo suportes, pintura, elementos de fixação e elementos de identificação) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

Ambiente

Pátio de aeronaves 04

4.3.3. FORNECIMENTO INSTALAÇÃO DE PROJETOR COMPLETO COM LÂMPADA, REATOR E IGNITOR 02 - ARENA VISION MVF 403 A6 1000W C/ LOUVER EXT. PHILIPS + 04 ARENA VISION MVF 403 A7 1000W C/ LOUVER EXT. PHILIPS OU 06- POWR SPOT GE452790 FLOODLIGHT 1000W C/ GLARE REDUTION GE

Características Técnicas

POWR SPOT GE452790 Floodlight 1000W c/ Glare Redution GE: Projetor externo com aba antioscanmento com corpo, acesso traseiro e suporte das lentes fabricados em alumínio injetado e acabamento com pintura pó de poliéster na cor cinza Porta traseira da estrutura para acesso às lâmpadas com parafusos de aço inoxidável. Caixa para alojamento do ignitor, fabricado em poliamida reforçada com fibra de vidro. Grupo óptico selado com grau de proteção IP65 composto por lente de vidro temperado, montado em aro de alumínio injetado e com junta de silicone entre o aro e a estrutura. Refletores de alumínio. Aleta interna em alumínio para o controle do ofuscamento e redução da disperção luminosa. Reposição da lâmpada sem interferir no posicionamento e direcionamento do projetor. Montagem em suporte de aço galvanizado com pintura em poliéster em pó da mesma cor da estrutura do projetor com indicação de inclinação.

Curva fotométrica Luminária Powr Spot 1000W c/ Glare Redution com sistema Hot-Restrike GE

<u>Arena Vision MVF 403 1000W A6 e A7 C/ Louver externo Philips:</u> Projetor com louver externo de alta eficiência óptica com corpo e tampa em alumínio injetado de alta pressão, resistente à corrosão. Refletor em alumínio anodizado de 99,99% pureza em alto brilho. Vidro temperado quimicamente de 1,6mm de espessura. Malha frontal em aço inoxidável. Braço de montagem em aço com tratamento galvanizado profundo e acabamento em pintura eletrostática. Clipes e parafusos em aço inoxidável. Fixação através de braço articulável em 360° em alumínio IP 65.

Curva fotométrica da Luminária Arena Vision MVF 403 1000W A6 e A7 C/ Louver externo com Philips

Equipamentos Auxiliares

<u>POWR SPOT GE452790 Floodlight 1000W c/ Glare Redution GE:</u>

- Lâmpada Metal Halide 1000W 108.000lm 15.000hrs IRC65 E39 GE

- Reator HID Eletromagnético 1000W c/ Ignitor incorporado à luminária GE

<u>Arena Vision MVF 403 1000W A6 e A7 C/ Louver externo Philips:</u>

- Lâmpada Vapor metélico Master MHN-LA/ XWH/ 1000W 90.000lm IRC90 5600K Philips

- Reator Vapor metálico VMTE1000A26IG P com ignitor incorporado a luminária Philips

Critérios de Medição

Este item será medido por unidade do item instalado em campo.

Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (incluindo suportes, pintura, elementos de fixação e elementos de identificação) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

Ambiente

Pátio de aeronaves 04

4.3.4. Luminária Arena Vision MVF 403 A7 1000W C/ Louver externo com sistema HOT-RESTRIKE Philips ou POWR SPOT GE452790 Floodlight 1000W c/ Glare Redution com sistema HOT-RESTRIKE GE

Características Técnicas

POWR SPOT GE452790 Floodlight 1000W c/ Glare Redution com Sistema HOT-RESTRIKE GE: Projetor externo com aba antioscanmento com corpo, acesso traseiro e suporte das lentes fabricados em alumínio injetado e acabamento com pintura pó de poliéster na cor cinza Porta traseira da estrutura para acesso às lâmpadas com parafusos de aço inoxidável. Caixa para alojamento do ignitor, fabricado em poliamida reforçada com fibra de vidro. Grupo óptico selado com grau de proteção IP65 composto por lente de vidro temperado, montado em aro de alumínio injetado e com junta de silicone entre o aro e a estrutura. Refletores de alumínio. Aleta interna em alumínio para o controle do ofuscamento e redução da disperção luminosa. Ignitor com sistema Hot-restrike, de reacendimento à quente. Reposição da lâmpada sem interferir no posicionamento e direcionamento do

projetor. Montagem em suporte de aço galvanizado com pintura em poliéster em pó da mesma cor da estrutura do projetor com indicação de inclinação.

Curva fotométrica Luminária Powr Spot 1000W c/ Glare Redution com sistema Hot-Restrike GE

<u>Arena Vision MVF 403 A7 1000W C/ Louver externo com sistema HOT-RESTRIKE Philips:</u> Projetor com louver externo de alta eficiência óptica com corpo e tampa em alumínio injetado de alta pressão, resistente à corrosão. Refletor em alumínio anodizado de 99,99% pureza em alto brilho. Vidro temperado quimicamente de 1,6mm de espessura. Malha frontal em aço inoxidável. Braço de montagem em aço com tratamento galvanizado profundo e acabamento em pintura eletrostática. Clipes e parafusos em aço inoxidável. Sistema de reacendimento eletrônico (hot-restrike), que permite o acendimento imediato após a interrupção curta de energia automaticamente em 5 segundos após 30 segundos do retorno da energia elétrica. Fixação através de braço articulável em 360° em alumínio IP 65.

Curva fotométrica da Luminária Arena Vision MVF 403 1000W A7 C/ Louver externo com sistema Hot-Restrike Philips

Equipamentos Auxiliares

<u>POWR SPOT GE452790 Floodlight 1000W c/ Glare Redution com sistema HOT-RESTRIKE GE:</u>

- Lâmpada Vapor metálico Metal Halide 1000W 108.000lm 15.000hrs IRC65 E39 GE

- Reator HID Eletromagnético 1000W c/ Ignitor HOT-RESTRIKE incorporado à luminária GE

Arena Vision MVF 403 1000W A7 com sistema HOT-RESTRIKE C/ Louver externo Philips:

- Lâmpada Vapor metélico Master MHN-LA/ XWH/ 1000W 90.000lm IRC90 5600K Philips

- Reator Vapor metálico VMTE1000A26IG P com ignitor HOT-RESTRIKE incorporado a luminária Philips

Critérios de Medição

Este item será medido por unidade do item instalado em campo.

Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (incluindo suportes, pintura, elementos de fixação e elementos de identificação) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

4.3.5. FORNECIMENTO DE INSTALAÇÃO DE SINALIZADOR DE TOPO COM DUAS LUMINÁRIAS VERMELHAS, COM LÂMPADAS DE 40W, E RELÉ FOTOELÉTRICO 220V, REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Cada torre deverá receber a instalação de sinalizador de topo com duas luminárias vermelhas, com lâmpadas de 40W, e relé fotoelétrico 220V, referência termotécnica ou equivalente técnico

b) Critérios de Medição

Este item será medido por unidade do item instalado em campo.

Será considerado o fornecimento e instalação de todos os acessórios e miudezas (incluindo suportes, pintura, elementos de fixação e elementos de identificação) necessárias à perfeita instalação e operação do equipamento, conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e Fixação

Montagem em suporte de aço galvanizado.

4.4. ELETRODUTO PEAD

4.4.1. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE REDE DE DUTOS COMPOSTA DE ELETRODUTOS ESPIRALADOS, Ø100MM, EM PEAD VIRGEM, DE ACORDO COM A NORMA NBR 13.897, REFERÊNCIA KANALEX DA KANAFLEX, OU EQUIVALENTE TÉCNICO, ENTERRADOS A 0,80M DA SUPERFÍCIE, INCLUINDO REATERRO COMPACTADO, CONFORME DETALHES EM PROJETO.

a) Características Técnicas

Fornecimento e instalação de rede de dutos de 100mm de diâmetro, em PEAD virgem, helicoidal, de acordo com a ABNT NBR-13898/97. Eletrodutos espiralados, referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

O preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução da rede de dutos, conforme o projeto, incluindo assentamento, arremates, limpeza e demais serviços complementares, inclusive escavação, reaterro, remoção e demais serviços necessários, conforme indicado em projeto.

A medição para este serviço será realizada na unidade de medida “metro – m” e liberado após instalação.

c) Instalação e Fixação

Procedimentos Executivos:

As valas para instalação de dutos poderão ser escavadas manual ou mecanicamente, dependendo das condições do local e disponibilidade de pessoal, equipamentos, etc. Não será permitido o uso de lâminas de Patrol ou motoniveladoras para escavação.

Os trechos entre duas caixas de passagem consecutivas serão escavados em toda sua extensão a fim de se verificar a não existência de obstáculo.

O fundo da vala deverá ficar o mais uniforme possível, podendo, a critério da FISCALIZAÇÃO, ser regularizado com uma camada de 10 cm de areia ou concreto magro, dependendo do tipo de envelope.

A área a ser apiloada deverá ser adequadamente compactada e o grau de compactação deve ser correspondente a 95% da massa específica aparente seca máxima, na energia do Proctor Normal. O teor de umidade de compactação deve se situar em faixa contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado em ± 2%. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Para a execução da camada de areia, a mesma deverá ser compactada com placa vibratória e se apresentar isenta de matéria orgânica e outras impurezas, podendo-se utilizar a própria areia existente no local ou material importado, desde que liberado pela Fiscalização.

A fim de permitir o escoamento das águas que porventura venham a existir no interior dos dutos, as valas deverão ser escavadas com uma declividade mínima de 0,25%. Onde não for possível esta declividade num único sentido, deverá ser providenciado para que a partir do meio do trecho, obtenha-se a declividade mínima desejada, nos dois sentidos.

As paredes das valas abertas deverão ficar essencialmente verticais de modo que a superfície das camadas escavadas seja o menor possível perturbada.

Os dutos serão lançados no interior das valas, em camadas, apoiadas em berços espaçadores de concreto, adequados ao número e tipo de dutos por camada e tipo de envelope a ser utilizado.

Os envelopes serão de areia com proteção de cobertura em concreto.

O topo dos envelopes não poderá ficar a uma profundidade menor que 60 cm do topo do terreno acabado, exceto nos casos de travessias de pista, onde a profundidade mínima deverá ser de 90cm.

Após a liberação pela FISCALIZAÇÃO da rede envelopada e limpa, o volume restante da vala será reaterrado com material oriundo da escavação.

O material do reaterro deverá ser compactado conforme recomendações da terraplenagem de forma a oferecer uma resistência igual ao do projeto de infraestrutura. Caso necessário o material dever ser aerado ou umedecido para que se consiga o grau de compactação adequado.

O material oriundo da escavação que não foi utilizado no reaterro deverá ser carregado, transportado, descarregado e espalhado em bota-fora especificado no projeto de infraestrutura. Mais detalhes sobre a rede de dutos consultar o projeto.

4.4.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE REDE DE DUTOS COMPOSTA DE ELETRODUTOS ESPIRALADOS, Ø150MM, EM PEAD VIRGEM, DE ACORDO COM A NORMA NBR 13.897, REFERÊNCIA KANALEX DA KANAFLEX, OU EQUIVALENTE TÉCNICO, ENTERRADOS A 0,80M DA SUPERFÍCIE, INCLUINDO REATERRO COMPACTADO E TESTEMUNHO DE CONCRETO, CONFORME DETALHES EM PROJETO.

a) Características Técnicas

Fornecimento e instalação de rede de dutos de 150mm de diâmetro, em PEAD virgem, helicoidal, de acordo com a ABNT NBR-13898/97. Eletrodutos espiralados, referência Kanalex da Kanaflex, ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

O preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução da rede de dutos, conforme o projeto, incluindo assentamento, arremates, limpeza e demais serviços complementares, inclusive escavação, reaterro, remoção e demais serviços necessários, conforme indicado em projeto.

A medição para este serviço será realizada na unidade de medida “metro – m” e liberado após instalação.

c) Instalação e Fixação

Procedimentos Executivos:

As valas para instalação de dutos poderão ser escavadas manual ou mecanicamente, dependendo das condições do local e disponibilidade de pessoal, equipamentos, etc. Não será permitido o uso de lâminas de Patrol ou motoniveladoras para escavação.

Os trechos entre duas caixas de passagem consecutivas serão escavados em toda sua extensão a fim de se verificar a não existência de obstáculo.

O fundo da vala deverá ficar o mais uniforme possível, podendo, a critério da FISCALIZAÇÃO, ser regularizado com uma camada de 10 cm de areia ou concreto magro, dependendo do tipo de envelope.

A área a ser apiloada deverá ser adequadamente compactada e o grau de compactação deve ser correspondente a 95% da massa específica aparente seca máxima, na energia do Proctor Normal. O teor de umidade de compactação deve se situar em faixa contida no intervalo estabelecido pela umidade ótima, do ensaio citado em ± 2%. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação e de espessura devem ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Para a execução da camada de areia, a mesma deverá ser compactada com placa vibratória e se apresentar isenta de matéria orgânica e outras impurezas, podendo-se utilizar a própria areia existente no local ou material importado, desde que liberado pela Fiscalização.

A fim de permitir o escoamento das águas que porventura venham a existir no interior dos dutos, as valas deverão ser escavadas com uma declividade mínima de 0,25%. Onde não for possível esta declividade num único sentido, deverá ser providenciado para que a partir do meio do trecho, obtenha-se a declividade mínima desejada, nos dois sentidos.

As paredes das valas abertas deverão ficar essencialmente verticais de modo que a superfície das camadas escavadas seja o menor possível perturbada.

Os dutos serão lançados no interior das valas, em camadas, apoiadas em berços espaçadores de concreto, adequados ao número e tipo de dutos por camada e tipo de envelope a ser utilizado.

Os envelopes serão de areia com proteção de cobertura em concreto.

O topo dos envelopes não poderá ficar a uma profundidade menor que 60 cm do topo do terreno acabado, exceto nos casos de travessias de pista, onde a profundidade mínima deverá ser de 90cm.

Após a liberação pela FISCALIZAÇÃO da rede envelopada e limpa, o volume restante da vala será reaterrado com material oriundo da escavação.

O material do reaterro deverá ser compactado conforme recomendações da terraplenagem de forma a oferecer uma resistência igual ao do projeto de infraestrutura. Caso necessário o material dever ser aerado ou umedecido para que se consiga o grau de compactação adequado.

O material oriundo da escavação que não foi utilizado no reaterro deverá ser carregado, transportado, descarregado e espalhado em bota-fora especificado no projeto de infraestrutura.

Mais detalhes sobre a rede de dutos consultar o projeto.

4.4.3. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS DE FERRO GALVANIZADO, TIPO PESADO, Ø25MM, MANESMANN OU EQUIVALÊNTE TÉCNICO

a) Características Técnicas

Fornecimento e instalação dutos de 25mm de diâmetro, de ferro galvanizado, helicoidal, de acordo com a ABNT NBR-13898/97. Eletrodutos, referência Manesmann, ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

O preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução, conforme o projeto, incluindo assentamento, arremates, limpeza e demais serviços complementares, inclusive demais serviços necessários, conforme indicado em projeto.

A medição para este serviço será realizada na unidade de medida “metro – m” e liberado após instalação.

c) Instalação e Fixação

A fixação acontece por abraçadeiras fixadas as torres por meio de parafusos.

4.5. CAIXAS DE PISO

4.5.1. FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM CP III, COM TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO Ø 0.55M CLASSE F900, CONFORME NORMA NBR 10160/2005, DIMENSÕES 1200X1200X1500MM.

a) Características Técnicas

Caixa de piso em alvenaria, com tampão de ferro fundido, conforme norma NBR10160/2005 e dimensões de projeto;

b) Critério de Medição

Este item será medido por unidade do item executado em campo. Será considerada a execução necessária à perfeita instalação do serviço e tudo o que mais for necessário para o perfeito funcionamento da instalação descrito neste memorial, incluindo os custos de transporte (horizontal e vertical), seguros, armazenagem, mão-de-obra de montagem e instalação tudo conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e Fixação

Escavação e retirada de terra, alvenaria e tampão de ferro fundido conforme detalhe de projeto.

4.5.2. FORNECIMENTO E EXECUÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM CP II, COM TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO Ø 0.55M CLASSE F900, CONFORME NORMA NBR 10160/2005, DIMENSÕES 1000X1000X1000MM.

a) Características Técnicas

Caixa de piso em alvenaria, com tampão de ferro fundido, conforme norma NBR10160/2005 e dimensões de projeto;

b) Critério de Medição

Este item será medido por unidade do item executado em campo. Será considerada a execução necessária à perfeita instalação do serviço e tudo o que mais for necessário para o perfeito funcionamento da instalação descrito neste memorial, incluindo os custos de transporte (horizontal e vertical), seguros, armazenagem, mão-de-obra de montagem e instalação tudo conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e Fixação

Escavação e retirada de terra, alvenaria e tampão de ferro fundido conforme detalhe de projeto.

4.6. SPDA

4.6.1. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CABO DE COBRE NÚ, COM SETE FIOS, DE ACORDO COM A ABNT NBR 6524, SEÇÃO 35,0MM², REFERÊNCIA PRYSMIAN, OU EQUIVALENTE TÉCNICO

a) Características Técnicas

Cabo de cobre nú, com sete fios, de acordo com a ABNT NBR 6524, seção 35,0mm², referência Prysmian, ou equivalente técnico.

O cabo será empregado para as descidas dos para-raios e interligação das duas novas torres de iluminação com o sistema existentes.

b) Critério de Medição

Este item será medido pela quantidade de metros lineares instalados em campo;

Será considerado no fornecimento do item as conexões, soldas, bem como os acessórios e miudezas, incluindo suportes, pintura, elementos de fixação, elementos de identificação, enfim, tudo o que mais for necessário para o perfeito funcionamento da instalação descrito neste memorial, incluindo os custos de transporte (horizontal e vertical), seguros, armazenagem, mão-de-obra de montagem e instalação conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

c) Instalação e Fixação

Deverá ser instalado conforme recomendações da NBR 5419, quando instalados na vertical precisará ser fixados através de presilhas ou conectores universais e na horizontal, deverá ser enterrado diretamente no solo. Em casos de emendas as mesmas deverão ser realizadas através de soldas exotérmicas e em caixa de passagem.

4.6.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE HASTE DE ATERRAMENTO TIPO COOPERWELD Ø5/8" X 3,0M, COM REVESTIMENTO DE COBRE 254 MICRA, REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

- Características Técnicas

Haste de aterramento tipo cooperweld Ø5/8" x 3,0m, com revestimento de cobre 254 micra, referência Termotécnica, ou equivalente técnico.

b) Critério de Medição

Este preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à instalação das hastes.

A medição para este serviço será realizada na unidade de medida “unidade – unid.” e liberado após instalação.

c) Instalação e fixação

Deverá ser instalado conforme recomendações da NBR 5410 e a NBR 5419. Os cabos serão fixados através de conectores.

4.6.3. FORNECIMENTO DE SERVIÇO DE MEDIÇÃO DA RESISTIVIDADE DO SOLO E CONTINUIDADE DO SISTEMA DE ATERRAMENTO

a) Características Técnicas

Deverá ser executado conforme recomendação da NBR 7117. Medição da resistividade do solo pelo método dos quatro pontos (WENNER) com as seguintes finalidades:
Cálculo da resistência de terra;
Cálculo das tensões de passo e toque (potenciais perigosos) e de um modo geral, os gradientes de potencial;
Além do método de medição, são descritas as características principais dos instrumentos necessários e são prescritos cuidados a serem observados durante a medição.

b) Critério de Medição

Medição e parecer técnico, após a execução do sistema de aterramento.

c) Instalação e Fixação

Não aplicável.

4.6.4. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SOLDA EXOTÉRMICA PARA HASTE/CABO 35MM², INCLUINDO MOLDE, REFERÊNCIA CADWELD, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Solda exotérmica para haste/cabo 35mm², incluindo molde, referência Cadweld, ou equivalente técnico.

- Critérios de Medição

O preço inclui o molde, a solda, o material de ignição e limpeza, e o que mais se fizer necessário para a perfeita execução do serviço.

A medição para o recebimento do serviço, fornecimento e instalação de solda exotérmica será efetuada em unidade (unid.), após a instalação das unidades.

- Instalação e Fixação

A conexão com solda exotérmica deve ser realizada por pessoas treinadas, utilizando ferramental adequado e em bom estado de conservação. Cuidados especiais devem ser tomados, pois o líquido resultante da fusão alcança temperatura superior a 1000°C,

ocasionando graves queimaduras ao menor contato. As seguintes recomendações devem ser observadas:

- Os moldes devem ser secos e limpos antes de se fazer a solda.
- A secagem pode ser feita por aquecimento, com a utilização de liquinho ou maçarico.
- A limpeza, para remover a escoria da solda do molde antes de fazer a próxima solda, pode ser feita utilizando-se limpador de molde, uma folha de jornal ou pano seco.

4.6.5. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SOLDA EXOTÉRMICA PARA CABO 35MM²/CABO 35MM², EM FORMATO T, INCLUINDO MOLDE, REFERÊNCIA CADWELD, OU EQUIVALENTE TÉCNICO

a) Características Técnicas

Solda exotérmica para cabo 35mm²/cabo 35mm², em formato T incluindo molde, referência Cadweld, ou equivalente técnico.

b) Critérios de Medição

O preço inclui o molde, a solda, o material de ignição e limpeza, e o que mais se fizer necessário para a perfeita execução do serviço.

A medição para o recebimento do serviço, fornecimento e instalação de solda exotérmica será efetuada em unidade (unid.), após a instalação das unidades.

c) Instalação e Fixação

A conexão com solda exotérmica deve ser realizada por pessoas treinadas, utilizando ferramental adequado e em bom estado de conservação. Cuidados especiais devem ser tomados, pois o líquido resultante da fusão alcança temperatura superior a 1000°C, ocasionando graves queimaduras ao menor contato. As seguintes recomendações devem ser observadas:

Os moldes devem ser secos e limpos antes de se fazer a solda.

A secagem pode ser feita por aquecimento, com a utilização de liquinho ou maçarico.

A limpeza, para remover a escoria da solda do molde antes de fazer a próxima solda, pode ser feita utilizando-se limpador de molde, uma folha de jornal ou pano seco.

4.6.6. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE CAPTOR TIPO FRANKLIN, REFERÊNCIA TERMOTÉCNICA, OU EQUIVALENTE TÉCNICO.

a) Características Técnicas

Captor aéreo tipo Franklin, vertical, 3/8” x 350mm, em aço galvanizado.

b) Critério de Medição

O preço deverá compreender todas as despesas decorrentes do fornecimento dos materiais, ferramentas, equipamentos e mão-de-obra necessários à execução do serviço, deverá ser medido por unidade .

c) Instalação e fixação

Deverá ser instalado conforme recomendações da NBR NBR 5419. Os cabos serão fixados através de conectores.

4.7. TORRES

4.7.1. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DETORRES DE ILUMINAÇÃO (PÁTIO 3) - TORRE COM 25 METROS DE ALTURA, COM PAREDES DE ALVENARIA EM FORMATO TRAPEZOIDAL COM ACESSO INTERNO E ESTRUTURA METÁLICA EM TRELIÇA

a) Características Técnicas

Torre com 25 metros e paredes de alvenaria em formato trapezoidal com acesso interno e estrutura metálica em treliça.

b) Critério de Medição

Este item será medido pela quantidade do item instalado e executado em campo.

Será considerado o fornecimento e instalação conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

Deverá ser considerada na composição de preço deste item os custos referentes ao fornecimento de todos os insumos e miudezas necessárias à execução dos serviços, incluindo suportes, pintura, elementos de fixação, elementos de identificação, enfim, tudo o que mais for necessário para o perfeito funcionamento da instalação descrito neste memorial, incluindo os custos de transporte (horizontal e vertical), seguros, armazenagem, mão-de-obra de montagem e instalação e comissionamento.

c) Instalação e fixação

Fundação, instalação e fixação da torre deverá seguir os parâmetros das torres existentes.

4.7.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TORRES DE ILUMINAÇÃO (PÁTIO 4) - TORRE DE AÇO COM CONFIGURAÇÃO CÔNICA CONTÍNUA MONOTUBULAR, SÉRIE 16000 COM ALTURA DE 25 METROS E ESCADA DE MARINHEIRO EXTERNA COM GUARDA-CORPO COM CHAPA DE AÇO ESTAMPADA E SOLDADA. COM ESTRUTURA PARA FIXAÇÃO DOS PROJETORES. PLATAFORMA DE MANUTENÇÃO SUPERIOR . REF.: CONIPOST OU EQUIVALÊNTE TÉCNICO. CHUMBADOR TIPO J1 CH 4, METALSINTER OU TECNICAMENTE EQUIVALENTE.

a) Características Técnicas

Torre de aço com configuração cônica contínua monotubular, série 16000 com altura de 25 metros, plataforma de manutenção e escada de marinheiro externa com guarda-corpo com chapa de aço estampada e soldada. Ref.: Conipost ou equivalênte técnico. Chumbador tipo J1 CH 4, metalsinter ou tecnicamente equivalente

b) Critério de Medição

Este item será medido pela quantidade do item instalado em campo.

Será considerado o fornecimento conforme descrito no Memorial de Quantidades e Serviços (MQS).

Deverá ser considerada na composição de preço deste item os custos referentes ao fornecimento de todos os insumos e miudezas necessárias à execução dos serviços, incluindo suportes, pintura, elementos de fixação, elementos de identificação, enfim, tudo o que mais for necessário para o perfeito funcionamento da instalação descrito neste memorial, incluindo os custos de transporte (horizontal e vertical), seguros, armazenagem, mão-de-obra de montagem e instalação e comissionamento.

c) Instalação e fixação

Fundação em concreto para fixação dos chumbadores.

5. SISTEMAS DE AUXÍLIOS VISUAIS À NAVEGAÇÃO AÉREA

5.1. BALIZAMENTO LUMINOSO E SINALIZAÇÃO VERTICAL LUMINOSA

5.1.1. RETIRADA DA REDE ELÉTRICA DE BALIZAMENTO EXISTENTE

Nos três Pátios onde serão executadas as Obras de modificação destes Pátios, as Redes Elétricas de Balizamento Luminoso de Pátio serão retiradas para que as referidas Obras possam ser executadas.

5.1.2. LOCAÇÃO DAS CAIXAS DAS LUMINÁRIAS DE PISTA

Com base nas informações constantes nas Plantas do Balizamento e o trabalho Topográfico a ser executado serão locadas as caixas das luminárias de pista e pátio para a sua construção.

5.1.3. ABERTURA DE VALAS

Nos três Pátios serão abertas valas, interligando as Caixas de Passagens. Os trechos entre as Caixas deverão ser perfeitamente retilíneos. As valas deverão ser abertas com 0,40m de largura e 0,70m de profundidade. Os eletrodutos deverão ser enterrados a uma profundidade de 0,60m. Caso haja presença de água no fundo da vala, recomendamos a aplicação de uma camada de brita, recoberta de areia, para drenagem, a fim de permitir uma boa compactação.

a) Após a abertura da valas e o assentamento dos dutos e cabos, deverá ser feito o reaterro das mesmas da seguinte forma: lançar primeira camada de terra limpa e compactar com severo cuidado até atingir 10 cm. Lançar segunda camada de terra limpa e compactar até atingir outros 10cm. Lançar neste momento a fita de sinalização, referência Kanalex, indicativa da existência de eletroduto e que futuras escavações deverão ser feitas com cuidado. Após o lançamento da fita de sinalização, deverá ser feito o último lançamento de terra limpa. Este último lançamento deverá ultrapassar em torno de 4cm a borda superior da vala e permanecendo por um período de 7 dias à compactação natural. Passado este período de 7 dias, o nivelamento com a superfície deverá ser efetuado através de compactação, eliminando saliência ou reentrância na vala.

b) Abrir valas interligando as Caixas de Passagens aos blocos de concreto das Luminárias onde serão instalados os dutos de PEAD virgem espiralado, tipo Kanaflex, modelo Kanalex preto com corrugação helicoidal, ou equivalente técnico, de bitola 50 mm. Estas valas deverão ser abertas com 0,15m de largura por 0,40m de profundidade.

c) Fechamento das canaletas no acostamento com reposição do mesmo material retirado.

d) Abrir valas para instalação das Caixas da Passagens e blocos de concreto com posterior fechamento com reaterro;

e) Abertura de valas e execução das Caixas de Passagens de concreto, conforme Planta de Detalhes.

5.1.4. INSTALAÇÃO DOS DUTOS DE PEAD DE BITOLA 1X50MM, INCLUSIVE FORNECIMENTO DO ELETRODUTO DE PEAD DE BITOLA 50MM - ESPIRALADO

As redes de dutos serão instaladas conforme desenho e descritas a seguir:

a) Entre as caixas de passagem e as luminárias, serão instalados Dutos de PEAD de bitola 50mm da mesma forma como serão instalados os de 100mm

b) Em todos os dutos, deverão ser deixados guias de arame galvanizado número 12;

c) As linhas de dutos deverão ser assentadas sob colchão de areia e posteriormente deverá ser feito o fechamento das valas com compactação do terreno;

d) As redes de dutos deverão ter declividade adequada para facilitar o escoamento das águas de infiltração, sendo no mínimo de 0,5% do centro para cada Caixa de Passagem;

5.1.5. INSTALAÇÃO DOS DUTOS DE PEAD DE BITOLA 1X100MM, INCLUSIVE FORNECIMENTO DO ELETRODUTO DE PEAD DE BITOLA 100MM - ESPIRALADO

a) Entre as Caixas de Passagens será instalada uma nova rede com dutos de PEAD virgem espiralado referência Kanalex da Kanaflex ou

b) equivalente técnico, preto com corrugação helicoidal bitola 100 mm, nas quantidades mínimas de quatro dutos, especificados em Planta;

c) Em todos os dutos, deverão ser deixados guias de arame galvanizado número 12;

d) As linhas de dutos deverão ser assentadas sob colchão de areia e posteriormente deverá ser feito o fechamento das valas com compactação do terreno;

e) As redes de dutos deverão ter declividade adequada para facilitar o escoamento das águas de infiltração, sendo no mínimo de 0,5% do centro para cada Caixa de Passagem;

f) Excepcionalmente no Pátio 4, uma rede de duto PEAD espiralado de bitola 100mm que interligará duas Caixas de Passagens distantes 130 metros, será envelopado, pois sobre este duto será construída a nova base de concreto/asfalto que será parte integrante do Pátio 4.

5.1.6. CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM

a) As Caixas de Passagens deverão ser construídas no traço 1:2:4, conforme Planta de Detalhes;

b) Todas as Caixas de Passagens deverão ser instaladas com um afastamento de 8,00 m, contados da borda da pista ao centro destas Caixas;

c) As bases das Caixas de Passagens não deverão constituir obstáculo à Aeronave que saia da pista. Assim sendo, suas bordas deverão concordar com a superfície adjacente evitando a formação de degraus;

d) As Caixas de Concreto de travessia de pista deverão ser revisadas de tal maneira que um dos lados da sua superfície superior fique paralelo à pista;

e) Deverá ser feita numeração nas bases de concreto das Luminárias e demais Caixas, conforme Desenhos e Planta de Detalhes, para facilitar manutenção futura das luminárias;

f) As caixas deverão ser impermeabilizadas interna e externamente.

g) Internamente as Caixas de Passagens que abriguem os Transformadores de Isolamento deverão possuir o suporte metálico para os TI conforme mostrado em detalhe na Planta das Caixas.

5.1.7. CONSTRUÇÃO DOS BLOCOS DE CONCRETO PARA LUMINÁRIA

a) A parte superior dos Blocos de Concreto deverão ter acabamento fino, feito com desempenadeira, na argamassa de cimento e areia, no traço 1:3;

b) Os blocos de concreto que suportam as Luminárias serão instaladas a 2,00 metros do bordo da Pista;

c) Os Blocos de Concreto não deverão constituir obstáculo à Aeronave que saia da pista. Assim sendo, suas bordas deverão concordar com a superfície adjacente evitando a formação de degraus;

d) A numeração das bases de concreto deverá ser feita com o concreto seco, seguindo as indicações dos Desenhos e Planta de Detalhes, e voltada para a borda da pista;

e) Deverá ser usado esmalte sintético amarelo para pintura das bases e preto para os caracteres.

5.1.8. INSTALAÇÃO DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO DE COBRE NÚ 10MM², INCLUSIVE FORNECIMENTO DO CONDUTOR DE 10MM² DE COBRE NÚ TEMPERA DURA

a) Antes do lançamento do condutor de aterramento, deverá ser executada uma primeira camada de reaterro com 0,15m de espessura, sendo usada terra ou areia isenta de pedras ou cascalhos;

b) O condutor de aterramento deverá ser de bitola 10mm² e colocado frouxo na vala, em uma série de curvas em "S" sobrepostas ao circuito;

c) À medida que o lançamento do condutor de aterramento for se desenvolvendo, deverão ser feitas as interligações com as hastes de aterramento, com as unidades de luz através de conector tipo olhal e, finalmente, com os equipamentos da Subestação;

d) No lançamento do condutor de aterramento, não deverão ser feitos cortes. Quando houver necessidade de emenda, esta deverá ser feita através de solda exotérmica;

e) O Aterramento será feito na conexão da curva de ferro galvanizada de bitola 50mm que sustenta a Luminária de Pista, através de um conector fixado por parafuso de aço inox.

f) Este parafuso deverá ser instalado da parte interna para a parte externa da base e deverá ser preso por porca e arruela de aço inox.

f) Todas as conexões deverão ser feitas por conectores de compressão.

5.1.9. FECHAMENTO DAS VALAS COM COMPACTAÇÃO

a) A recomposição de terreno ou pavimento deverá obedecer aos trechos indicados nos Projetos. O pavimento / terreno cortado deverá ser reconstituído às suas condições originais, devendo ser aplicado solo de jazida com alto nível de compactação;

b) O material para o reaterro poderá ser de solo laterítico, salvo quando o material retirado na abertura das valas apresentar boa consistência. O reaterro será em camadas bem apiloadas, a fim de que seja obtida a mesma homogeneidade do existente ao seu redor;

c) Ao ser concluído o serviço, todo o material remanescente deverá ser retirado do local, devendo o terreno ser entregue limpo e nivelado.

5.1.10. NIVELAMENTO DO SOLO

a) Fazer o reaterro das valas abertas no terreno com compactação manual;

b) Os pavimentos onde forem executadas as escavações deverão ter a sua superfície nivelada pelo piso existente.

c) Nos locais onde for cortado o asfalto deverá ser refeito o pavimento asfáltico de forma a não constituir desníveis entre pavimentos.

5.1.11. INSTALAÇÃO DO CONDUTOR DE 10MM² - 3,6/6KV EM EPR COM CONECTORIZAÇÃO, INCLUSIVE FORNECIMENTO DO CONDUTOR DE 10MM² - 3,6/6KV EM EPR COM COBERTURA ST2

a) Será fornecido e instalado o condutor elétrico de bitola 10mm² com isolamento para 3,6/6kV de cobre nu têmpera dura em EPR para religação de todo o Sistema do Balizamento Luminoso;

b) Os lançamentos dos cabos dos circuitos elétricos das Luminárias novas deverão obedecer aos Desenhos e Plantas de Detalhes;

c) Não será permitido em hipótese alguma emendas entre os trechos de Caixas de Passagens;

d) Os circuitos deverão ser identificados em cada Caixa de Passagem por anilhas, fixadas por meio de braçadeiras, com a descrição conforme abaixo:

- Circuito 1 : C1- Nº da Luminária
- Circuito 2 : C2- Nº da Luminária
- Circuito 3 : C3- Nº da Luminária
- E assim por diante.

e) As emendas deverão ser feitas dentro das Caixas de Passagens, sendo utilizado material apropriado, após consultada a Fiscalização;

f) Em cada Caixa de Passagem deve sobressair externamente à mesma, pelo menos 0,50m de cabo em cada ponta, para facilitar a colocação dos conectores e manutenções futuras.

5.1.12. INSTALAÇÃO DAS HASTES DE ATERRAMENTO, INCLUSIVE FORNECIMENTO DA HASTE DE ATERRAMENTO COM CONECTOR E DO CONECTOR DE PRESSÃO PARA CONDUTOR DE 10MM²

a) Serão instaladas Hastes de Aterramento conectadas por solda exotérmica em todos os locais definidos nas Plantas dos três Pátios onde serão executadas as Obras.

5.1.13. MONTAGEM E INSTALAÇÃO DAS LUMINÁRIAS DE PISTA SN-05 COMPLETA, INCLUSIVE FORNECIMENTO DE LUMINÁRIA SN-05 COM SOQUETE E RABICHO, DE LÂMPADA INCANDESCENTE DE 45W - 6,6A E DE GLOBO PRISMÁTICO PARA LUMINÁRIA SN-05 AZUL.

a) Serão fornecidas e instaladas Luminárias de média intensidade do tipo SN-05 completas com soquetes e rabichos de oito metros, atendendo a Norma da FAA-L-861, com globos prismáticos em borosilicato na cor azul, com lâmpadas incandescentes de 45 Watts.

b) Estas Luminárias possuirão flange com junta quebrável para minimizar acidentes que possam ocorrer quando da saída das Aeronaves da Pista.

c) Os globos prismáticos conforme mostrados nas Plantas terão sua fixação feita através de cinta metálica sob pressão.

5.1.14. INSTALAÇÃO DOS TRANFORMADORES DE ISOLAMENTO DE 45W COM CONECTORIZAÇÃO, INCLUSIVE FORNECIMENTO DO TRANSFORMADORES DE ISOLAMENTO DE 45W 6,6A - 5KV MODELO FAA- L 830

a) Os Transformadores de Isolamento deverão ser instalados diretamente dentro das Caixas de Passagens apoiados na grelha de ferro para este fim, conforme detalhe que consta na Planta específica;

b) As conexões dos condutores de Baixa Tensão e Média Tensão serão feitas com a aplicação de fita autofusão, marca 3M ou superior, e depois fita isolante, marca 3M ou superior, de tal forma a não permitir a entrada de umidade nestas conexões.

c) Os Transformadores de Isolamento do Balizamento atual, deverão ser limpos e testados quanto a sua resistência de isolamento e aqueles que apresentarem medição satisfatória deverão ser entregues á Manutenção do Aeroporto para estoque no almoxarifado.

5.1.15. INSTALAÇÃO DOS KITS CONECTORES ENTRE OS TRANSFORMADORES DE ISOLAMENTO E AS LUMINÁRIAS, INCLUSIVVE FORNECIMENTO DO KIT CONECTOR MACHO/FÊMEA CLASSE 5KV TIPO FAA- L823

a) Conjunto de peças destinadas à interligação do cabo de energia ao Transformador de Isolamento, constituído de plug e receptáculo formado em borracha especial com isolamento para 5KV, e dois pinos metálicos para conexão em cabo de seção nominal de 10mm², conforme Norma NBR-8673.

6. ETAPEAMENTO

6.1. ISOLAMENTO DA FRENTE DE OBRA/ CONTROLE

6.1.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TAPUME - MURO EM TAPUME COMPENSADO PLASTIFICADO 15MM E MOURÃO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO REMOVÍVEL H=2M EM BASE DE CONCRETO

6.1.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TELA DE PROTEÇÃO (LARANJA - TRAMA FINA)

6.1.3 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PORTÃO COM FECHADURA PARA CAMINHÃO - 02 FOLHAS, 2,5M DE LARGURA COM FECHADURA

6.1.4 EXECUÇÃO DE PORTARIA (BARRACÃO)

6.2 APOIO DA OBRA

6.2.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE BANHEIRO QUÍMICO, INCLUSIVE SUA MANUTENÇÃO E LIMPEZA UMA VEZ POR SEMANA

6.3 ILUMINAÇÃO DE OBRA

6.3.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE REFLETORES DE SERVIÇO

6.3.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE QUADRO PARCIAL DE FORÇA EM CHAPA METALICA, DE SOBREPOR, COM PORTA, DOTADO DE DISJUNTOR DE ENTRADA DE 100 A, CAPACIDADE PARA 6 DISJUNTORES SENDO 3 DISJUNTORES TRIFÁSICOS DE 60 A E 3 DISJUNTORES MONOFÁSICOS DE 40 A, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO E NEUTRO

6.3.3 POSTE DE ACO CONICO CONTINUO CURVO DUPLO, FLANGEADO, COM JANELA DE INSPECAO H=3M - FORNECIMENTO E INSTALACAO

6.3.4 CABO DE COBRE ISOLADO PVC RESISTENTE A CHAMA 450/750 V 4 MM2 FORNECIMENTO E INSTALACAO

6.3.5 ELETRODUTO PVC RIGIDO 3/4 APARENTE, FORNECIMENTO E INSTALACAO

6.3.6 HASTE COPPERWELD 5/8 X 3,0M COM CONECTOR

6.3.7 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE REFLETORES FECHADO COMPLETOS COM LÂMPADA VAPOR METÁLICO DE 400W, COM REATOR

6.4 SINALIZAÇÃO DA OBRA

6.4.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE BALIZADOR MÓVEL - COM BASE EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO PINTADO EM AMARELO

6.4.2 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE TACHÃO REFLET. BIDIRECIONAL

6.4.3 FORNECIMENTO DE BANDEIRAS DO TIPO 1

6.4.4 FORNECIMENTO DE BANDEIRAS DO TIPO 2

6.4.5 FORNECIMENTO DE BANDEIRAS DO TIPO 3

6.4.6 FORNECIMENTO DE BANDEIRAS DO TIPO 4

6.4.7 FORNECIMENTO DE CAVALETES

6.4.8 FORNECIMENTO DE CONE

6.4.9 FORNECIMENTO DE LÂMPADAS DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS VERMELHAS, ALIMENTADA POR BATERIA